**Realizzazione di una Infrastruttura Strategica per il Trasferimento Tecnologico**
**Progetto "Photonic Integrated Circuitis – PIC 2012"**
**Pisa Area di Ricerca CNR S. Cataldo**

# Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale

# Indice generale

# CONCETTI COSTRUTTIVI

## 1.1. DESCRIZIONE

La infrastruttura di cui al presente progetto è finalizzata a fornire supporto alla ricerca sviluppata dall'Istituto delle Tecnologie della Comunicazione, dell'Informazione e della Percezione, appartenente alla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, specificatamente nel settore della Fotonica Integrata.
L'Istituto TeCip ha la propria sede ubicata in un edificio posto nell'ambito dell'Area di Ricerca del C.N.R. di Pisa in Via Moruzzi n.1 a Pisa, nella stessa zona in adiacenza alla sede dell'Istituto è prevista la costruzione della nuova infrastruttura, previa trasformazione di un'area attualmente adibita a parcheggio.
Il progetto scientifico denominato "Fotonica Integrata a Pisa" si inquadra nell'azione di potenziamento dei centri di competenza promossa dalla Regione Toscana.
Nell'ambito di questo progetto viene prevista la realizzazione della nuova infrastruttura costituita da una "Camera Bianca" contenuta in un edificio a pianta rettangolare delle dimensioni indicative di m. 23.30X 33,80 circa ed una altezza complessiva di m. 6,50 circa, il quale deriverà tutte le proprie utenze principali da quelle già esistenti nell'area di Ricerca CNR a servizio del principale edificio sede dell'Istituto TeCip:

-Energia elettrica di media tensione derivata con circuito ad anello da due cabine di -trasformazione posta nelle vicinanze
-Gas metano da una linea di servizio esistente posta nelle vicinanze
-Acqua potabile dalla linea acquedotto di servizio esistente c.s.
-Fognatura immissione nella rete di scarico esistente c.s.
-Scarico acque piovane con immissione nella rete esistente c.s.
-Impianto idrico antincendio derivazione da anello esistente c.s.
-Impianti dati e fonia di derivazione dall'edificio esistente

La Camera Bianca è concepita con una configurazione del tipo a "Baie", alle aree pulite disposte parallelamente a pettine, all'interno delle quali saranno installate le attrezzature scientifiche, sono alternate le aree di servizio, destinate a contenere gli impianti ausiliari a servizio del processo.
Le Baie sono messe in comunicazione tra loro da un corridoio centrale pulito, che sarà anche la dorsale di distribuzione di parte degli impianti di servizio.
Nelle baie saranno collocate, a cura dell'amministrazione le apparecchiature di proprietà della Scuola attualmente stoccate in un magazzino, nel corso delle attività di progettazione definiva si dovrà tenere conto delle specifiche esigenze di spazio, energia, gas speciali e servizi di cui le apparecchiature hanno necessità per il loro regolare funzionamento.
Per una migliore comprensione di quanto descritto si rimanda alla tavola Arch. 1 del progetto preliminare nella quale sia graficamente che con specifiche indicazioni risulta rappresentato in maniera puntuale il concetto progettuale pensato per l'organizzazione della camera bianca.

## 1.2. ELEMENTI PRINCIPALI

**L'edificio**:

Il fabbricato ad un piano ha una forma rettangolare con il lato più lungo posto parallelamente al più grande organismo edilizio sede dell'Istituto, verso il quale è orientato il suo ingresso.
Esso comprende al suo interno una zona di accesso con uffici di supporto, un blocco di servizi igienici, un'area di vestizione, dalla quale si accede alla vera e propria camera bianca composta da baie con diversa classificazione.
Sempre nell'ambito del fabbricato, ma in un area di servizio adeguatamente separata, si trova ubicata la cabina di trasformazione di media tensione, il locale quadri generali di bassa e l'UPS.
Esternamente all'edificio è ubicata la zona dei gas tecnici e la scala di accesso alla copertura sulla quale sono disposte le UTA generali, quelle specificatamente dedicate alle baie in relazione alle esigenze delle diverse apparecchiature di cui e previsto l'inserimento, i gruppi frigo ed altre apparecchiature di supporto, come meglio rappresentati nelle specifiche tavole riferite agli impianti meccanici del progetto preliminare.
L'organismo edilizio è costituito da fondazioni realizzate in opera e da una struttura portante in pilastri e travi prefabbricate in calcestruzzo precompresso a tutta luce, disposte in posizione trasversale allo sviluppo dell'edificio, in modo da lasciare la superficie interna libera da ingombri strutturali e flessibile per possibili ulteriori trasformazioni.
La struttura portante oltre alle specifiche caratteristiche sismiche, così come indicato negli elaborati della parte strutturale del progetto, dovrà avere adeguate caratteristiche di resistenza al fuoco.

**Gli Impianti**:
Il funzionamento ed il mantenimento del livello di pulizia delle diverse classi nell'ambito delle baie della camera bianca é garantito da un complesso di impianti e di supporti di seguito indicati:

- Un sistema di produzione di fluidi caldi o freddi realizzato con gruppi frigo, pompe di calore o caldaie;
- Unità di trattamento d'aria per la produzione dell'aria di rinnovo ;
- Un sistema di unità di ricircolo e filtrazione di aria finalizzato al mantenimento della classificazione delle singole baie e ambienti limitrofi;
- un sistema di distribuzione fluidi caldi e freddi finalizzato per rispondere ai fabbisogni delle apparecchiature scientifiche, comprendente un apparato di accumulo del freddo ( banca del ghiaccio) capace di garantire continuità alla funzionalità del sistema;
- Un impianto di estrazione finalizzato alla espulsione verso l'esterno di possibili esalazioni provenienti da apparecchiature che manifestino questo tipo di esigenza, nonché capace di annullare gli effetti di possibili formazioni negli ambienti di atmosfere esplosive o tossiche;
- impianti idraulici/aereaulici di adduzione dei fluidi refrigeranti e riscaldanti alle unità di trattamento aria/ricircolo aria;
- impianto di stoccaggio e distribuzione dei gas speciali di processo comprendente gas cabinet, tubazioni, valvole di controllo ecc;
- Impianti di produzione di aria compressa e vuoto;

- rete di scarico per fluidi concentrati in PVC anticorrosivo da collegare con una speciale vasca di raccolta;
- rete di scarico per fluidi diluiti a bassa concentrazione in PVC raccordata ad una ulteriore vasca di raccolta;
- Impianti di produzione e distribuzione di acqua ultra pura/deionizzata;
- Cabina di trasformazione collegata in anello con la rete di media tensione
- quadri elettrici di comando, controllo e protezione delle utenze della Camera Bianca;
- un sistema di controllo DDC dei parametri di funzionamento della Camera Bianca dotato di interfaccia per la teleassistenza;
- impianti elettrici forza motrice e di illuminazione con diverse caratteristiche tecnico costruttive in relazione allo specifico utilizzo;
- sistema mobile di protezione incendio costituito da un adeguato numero di estintori con caratteristiche corrispondenti al loro impiego.
- Impianto di rilevazione incendio
- Impianti fonia dati

**Le strutture interne e le finiture**:
La camera bianca è costituita da una grande scatola ricavata all'interno dell'edificio previa l'utilizzo di pareti divisorie, controsoffitti e pavimento flottante, attraverso i quali vengono create le diverse baie, le aree grigie, il corridoio di distribuzione e quello di servizio:

- controsoffitto a pannelli dimensione cm.60X60 a tenuta meccanica, con caratteristiche di robustezza, adatto per la realizzazione di aree a contaminazione controllata, ancorato alla struttura portante dell'edificio a mezzo di barre filettate;
- pareti di delimitazione delle aree di tipo modulare, complanari, complete di serramenti realizzati con profili speciali a spigoli arrotondati per applicazioni "Clean";
- pavimento flottante costituito da struttura portante e pannelli in alluminio portata kg.500/mq. pannelli dimensione cm.60X60;
- Porte scorrevoli per le singole baie e a battente per il resto dei locali

## 1.3. Composizione delle camere bianche e apparecchiature scientifiche da installare

### 1.3.1. SCOPO

Lo scopo del presente documento è la descrizione delle singole stanze o baie, l'indicazione delle apparecchiature in esse impiegate, l'indicazione delle esigenze di servizi ivi compresi i gas speciali ritenuti necessari per lo sviluppo delle attività.

### 1.3.2. SPECIFICHE TECNICHE

In relazione alla presenza di diverse apparecchiature che si intende installate nelle baie ed in rapporto alle attività che in esse verranno sviluppate di seguito si riporta l'elenco degli ambienti, numerati secondo la planimetria generale di progetto Arch 1.

### ***Stanza (+1) – Back-end Processing and Packaging***

Classe 10000 - 38 mq circa

Questa è la baia dove vengono eseguite le operazioni di trattamento dei wafer dopo i processi di fabbricazione incluso il taglio, la pulizia, le connettorizzazioni elettriche ed ottiche.

In essa saranno presenti le seguenti attrezzature:

1) Wet hood (Cappa aspirante) ospita gli strumenti per la lappatura (lapping) e levigatura (polishing). Richiede N2 (Azoto) per ventilazione
2) Macchina per incisione e taglio (Scribing and cleaving tool), macchina da tavolo nessun impianto particolare.
3) Flip-chip bonder (saldatore per chip), macchina da tavolo, nessun impianto particolare.
4) Sistema di deposizione Sputter, richiede i seguenti gas:
   -Ar (Argon) purezza 99.999%
   -N2 (Azoto)
   -Aria compressa (pulita, priva di olii)
5) Sega per semiconduttori. Necessita di raffreddamento ad acqua
6) Macchina per microsaldature (Wire/wedge/ball bonder). Macchina da tavolo, necessita di aria compressa (pulita, priva di olii)
7) Sistema di fissaggio dei substrati (Die attach system): Macchina da tavolo, necessita di aria compressa (pulita, priva di olii) e di N2 (Azoto)
8) Saldatrice (Solder reflow system):
   necessita di aria compressa (pulita, priva di olii) e N2 (Azoto purezza 99.999%)
9) Sistema di connettorizzazione e allineamento a laser (Fiber pigtail laser welding system),
   necessità di vuoto.

### ***Stanza (+2) - Metal Deposition, Rapid Thermal Processing and Bonding***

Classe 1000 – 38 mq circa

Questa è la baia dove avvengono la deposizione dei metalli, la saldatura dei wafer e processi termici per i materiali.

Sono presenti le seguenti attrezzature:

**1)** Evaporatore 1 (Electron beam evaporator 1) necessita i seguenti gas:
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-He (Elio) purezza 99.999%
-O2 (Ossigeno) purezza 99.999%
-N2 (Azoto) per ventilazione
-Aria compressa (pulita, priva di olii)
- acqua calda (50-60 °C) e fredda (10-20 °C) per raffreddamento – attenzione l’acqua deve essere a pH, durezza e flusso controllato

**2)** Evaporatore 2 (Electron beam evaporator 2):
necessita di servizi come alla voce precedente

**3)** Sistema per la temperatura termica (Rapid thermal annealing system),necessita i seguenti gas:
- miscela 5% H2 (idrogeno) + 95% N2 (Azoto) purezza 99.999%

-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-He (Elio) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)
-acqua fredda per raffreddamento

**4)** Plasma activation system per il wafer bonder, necessita i seguenti gas:
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-$N_2$ (Azoto) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)
**5)** Wafer bonding system necessita i seguenti gas:
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-$N_2$ (Azoto) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)

### *Stanza (+3) – Deposition and Furnace Anneal*

Classe 1000 in una disposizione a baia con accesso alle macchine principalmente attraverso le pareti – 27 mq circa (solo la baia)
Questa è la stanza dove avvengono le deposizioni di strati di dielettrici e silicati
Sono presenti le seguenti attrezzature:
**1)** WJ-BPTEOS Chemical Vapour Deposition necessita i seguenti gas:
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-$N_2$ (Azoto)
-$N_2O$ (Protossido di Azoto) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)
La macchina ha il suo armadio di rifornimento per le sorgenti liquide di TEOS, TMB, TMP, HF e per $O_3$

**2)** Forno orizzontale SEMCO: Chemical Vapour Deposition a bassa pressione necessita i seguenti gas:
-$SiH_4$ purezza 99.999%
-$NH_3$ purezza 99.999%
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-$N_2$ (Azoto)
-Aria compressa (pulita, priva di olii)

**3)** Forno verticale AVIZA necessita i seguenti gas:
-$SiH_4$ purezza 99.999%
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-$N_2$ (Azoto)
-Aria compressa (pulita, priva di olii)

**4)** Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition (PECVD) STS Multiplex necessita dei seguenti gas:
-$SiH_4$ purezza 99.999%
-$NH_3$ purezza 99.999%
-$CF_4$ purezza 99.999%
-$GeH_4$ purezza 99.999%
-$B_2H_6$ purezza 99.999%
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-$N_2$ (Azoto) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)

### *Stanza (+4) – Deposition and Etching*

Classe 1000 in una disposizione a baia con accesso alle macchine principalmente attraverso le pareti – 24 mq circa (solo la baia)

Questa è la stanza dove avvengono i processi di attacco ionico (dry) per la definizione di circuiti ottici sia in Silicio che materiali III-V principalmente su substrati di InP. È presente anche una macchina per la deposizione di strati di dielettrici.

Sono presenti le seguenti attrezzature:

**1)** Macchina di attacco TRIKON Omega MORI necessita i seguenti gas:
-$CF_4$ purezza 99.999%
-He purezza 99.999%
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-$N_2$ (Azoto) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)

**2)** Inductively Coupled Plasma Reactive Ion Etcher 1 (ICP-RIE) per l'attacco di semiconduttori III-V necessita i seguenti gas:
-$CF_4$ purezza 99.999%
-He purezza 99.999%
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-$N_2$ (Azoto) purezza 99.999%
-$H_2$ (Idrogeno) purezza 99.999%
-$Cl_2$ (Cloro) purezza 99.999%
-$BCl_3$ (Triclorito di Boro) purezza 99.999%
-$Si_4Cl_3$ purezza 99.999%
-$CH_4$ (Metano) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)

**3)** Inductively Coupled Plasma Reactive Ion Etcher 2 (ICP-RIE) per l'attacco del Silicio necessita i seguenti gas:
-$CF_4$ purezza 99.999%
-He purezza 99.999%
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-$N_2$ (Azoto) purezza 99.999%

-$H_2$ (Idrogeno) purezza 99.999%
-$Cl_2$ (Cloro) purezza 99.999%
-$BCl_3$ (Triclorito di Boro) purezza 99.999%
-$Si_4Cl_3$ purezza 99.999%
-$CF_4$ (Tetrafluorometano) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)

**4)** Reactive Ion Etcher per l'attacco del Silicio e materiali dielettrici necessita i seguenti gas:
-$N_2$ (Azoto) purezza 99.999%
-Ar (Argon) purezza 99.999%
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-$CHF_3$ (Trifluorometano) purezza 99.999%
-$CF_4$ (Tetrafluorometano) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)

**5)** High density PECVD necessita i seguenti gas:
-He purezza 99.999%
-$N_2$ (Azoto) purezza 99.999%
-$SiH_4$ (Silano) purezza 99.999%
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-$CF_4$ (Tetrafluorometano) purezza 99.999%
-$NH_3$ (Ammoniaca) purezza 99.999%
-$N_2O$ (Ossido di diazoto) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)
**6)** UV ozone cleaner necessita i seguenti gas:
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
**6)** Plasma Ashing tool 1 per rimuovere i *photoresist* dopo il processo di attacco necessita i seguenti gas:
-$N_2$ (Azoto) purezza 99.999%
-$O_2$ (Ossigeno) purezza 99.999%
-$CF_4$ (Tetrafluorometano) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)

**7)** Plasma Ashing tool, necessita di supporti come il precedente al punto 6)

### ***Stanza (+5 e +13) Stanza E-beam***

Classe 1000 per la stanza (+5) di circa 13 mq
Classe 100 per la stanza (+13) di circa 25 mq
È necessaria luce gialla

Le stanze ospitano il sistema e-beam Vistec VB6UHR e relativi controlli necessita dei seguenti gas:
-$N_2$ (Azoto) purezza 99.999%
-Aria compressa (pulita, priva di olii)
Nota. È necessaria una zona finestrata tra il locale +5 (ambiente operatore) ed il locale +13. Il sistema e-bean va collocato su di **un basamento antivibrante**.

### *Stanza (+6) Stanza Fotolitografia*

Classe 1000 – mq 22 circa

È necessaria luce gialla

Questa è la stanza per l'allineamento delle maschere e lo sviluppo fotolitografico.
Sono presenti le seguenti attrezzature:

1)Cappa per Spinner .1, richiede $N_2$ e vuoto.

(la cappa contiene 2 spin coating system e 2 hot plates)

2)Cappa per Spinner 2: come la precedente

3)Cappa per sviluppo 1: richiede $N_2$, vuoto e un sistema di neutralizzazione per gli scarichi.

4)Cappa per sviluppo 2: richiede $N_2$, vuoto e un sistema di neutralizzazione per gli scarichi.

5)Cappa per solventi: Richiede $N_2$ e vuoto

6)Suss MABA6 contact aligner: Richiede $N_2$, vuoto e Aria compressa (pulita, priva di olii).

7)Suss MJB3 contact aligner: Richiede $N_2$, vuoto e Aria compressa (pulita, priva di olii).

8)Forno per Curing oven: Richiede $N_2$

9)Bake oven: Richiede $N_2$

10) Image reversal oven: Richiede $N_2$ e $NH_3$ (99.999% pure)

11) Deep UV lamp system:

### *Stanza (+14) Stanza Litografia Interferometrica*

Classe 1000 – mq. 9 circa

È necessaria luce gialla

Questa stanza contiene il sistema interference lithography montato su un tavolo ottico, prevede l'utilizzo di un laser UV e delle ottiche necessarie.

#### *Stanza (+7) Stanza Wet processing*

Classe 1000 – mq. 33 circa

Questa stanza è occupata da cappe per realizzare attacchi chimici. È necessario prestare attenzione agli scarichi.

Questa stanza contiene:

1)Cappe per gli acidi 1-4:

Queste cappe richiedono $N_2$ e vuoto ed un sistema di neutralizzazione degli scarichi

2) Cappe per solventi 1-2: Queste cappe richiedono $N_2$ e vuoto

3) Cappa per i corrosive richiede $N_2$

4) Cappa per Plating system: richiede aria compressa (pulita, senza olii).

### *Stanza (+8) Stanza Metrologia e Microscopia*

Classe 10000 – mq. 28 circa

Questa stanza contiene strumenti di caratterizzazione e misura dei wafer/chip e delle operazioni di processo

Questa stanza contiene:

1) Metricon 2010/M prism coupler: strumento da tavolo richiede aria compressa (pulita, senza olii).
2) Thin film stress measurement tool: strumento da tavolo richiede aria compressa (pulita, senza olii).
3) Profilometer 1: strumento da tavolo richiede aria compressa (pulita, senza olii)
4) Profilometer 2: strumento da tavolo
5) Probe station: strumento da tavolo richiede aria compressa (pulita, senza olii) e vuoto
6) Ellipsometer: strumento da tavolo richiede aria compressa (pulita, senza olii) e vuoto
7) Reflectometer: strumento da tavolo richiede vuoto

***Stanza (+15) Stanza Microscopio a Scansione Elettronica (SEM)***

Classe 1000 – mq. 15 circa

Questa stanza contiene il sistema SEM montato su un tavolo ottico, richiede N2 e aria compressa (pulita, senza olii). **Basamento antivibrante**.

### *Corridoio centrale*

Classe10000–mq.60circa

Luce gialla necessaria nella zona antistante le stanze (+5) e (+6)

- pavimento flottante costituito da struttura portante e pannelli in alluminio portata kg.500/mq. pannelli dimensione cm.60X60;
- Porte scorrevoli per le singole baie e a battente per il resto dei locali

## 1.4. LOGICA DI FUNZIONAMENTO

La Camera Bianca dovrà essere servita da due sistemi di trattamento aria distinti e separati:

- la Centrale di Trattamento Aria
- Un sistema di unità di ricircolo e filtrazione di aria finalizzato al mantenimento della classificazione delle singole baie e ambienti limitrofi

La CTA avrà la funzione di immettere l’aria a condizioni controllate da distribuire nel sistema delle unità di ricircolo e o direttamente negli ambienti.

L'Aria immessa verrà sottoposta a trattamenti di riscaldamento, raffreddamento e deumidificazione attraverso scambiatori aria/acqua ed elettrici opportunamente dimensionati per garantire i parametri di progetto.

L'umidificazione sarà invece garantita da un produttore di vapore integrato nell'Unità stessa.

Tutti gli organi di controllo necessari alla regolazione dei fluidi di scambio saranno del tipo ad azione modulante al fine di evitare pericolosi pendolamenti dei parametri controllati.

I sistemi delle unità di ricircolo hanno la funzione di prelevare l'aria già climatizzata e pressurizzata dagli ambienti, filtrarla nel grado di filtrazione richiesta in funzione delle diverse aree e pomparla all'interno della Cleanroom.
L'aria così filtrata attraverserà i volumi interni della Cleanroom, fuoriuscirà dalle apposite riprese ambiente e verrà poi recuperata dallo stesso sistema per un nuovo ciclo.
Un opportuno numero di ricircoli d'aria, dimensionato in conformità con le normative ISO 14644 (vedi tabella al par. 1.3) ed una corretta selezione dell'efficienza dei filtri assoluti, saranno la garanzia per l'ottenimento delle Classi di Pulizia richieste.

# 2. PRESCRIZIONI GENERALI

## 2.1. SELEZIONE DEI MATERIALI

I materiali da utilizzare per la costruzione delle aree a contaminazione controllata devono essere selezionati tenendo in considerazione quanto segue:

- la Classe di Pulizia;
- l'affidabilità e mantenimento delle prestazioni nel tempo;
- la facilità di accesso per le operazioni di manutenzione;
- la flessibilità, l'espandibilità e la possibilità di implementazione delle aree;
- gli effetti dovuti ad abrasioni ed impatti;
- l' esigenza di frequenti pulizia e sanificazioni;
- l'azione di corrosione per gli attacchi dovuti agli agenti chimici.

Tutte le superfici che entrano a contatto con l'aria immessa in Camera Bianca possono, per loro natura o condizione, influenzare la qualità dell'aria stessa: per tale ragione tutti i materiali e le finiture delle superfici dei sistemi di ventilazione, delle controsoffittature, delle pareti, dei pavimenti ecc. devono essere specificatamente adeguati a tale scopo. Tutti i materiali devono essere idonei a frequenti cicli di pulizia e sanificazione, avere superfici prive di asperità o porosità, al fine di evitare ritenzioni di particolato o contaminazioni chimiche. I materiali devono avere altresì **superfici elettroconduttive** al fine di evitare pericolosi accumuli di cariche elettrostatiche con successive scariche elettriche.
Per la realizzazione della camera bianca si indicano sinteticamente alcune buone regole di progetto:

- utilizzare componenti facilmente smontabili;
- limitare l'utilizzo di silicone;
- assemblare i componenti con giunti meccanici;
- utilizzare componenti in alluminio e/o acciaio.

## 2.2. NORME DI RIFERIMENTO

Nella progettazione e realizzazione della Camera Bianca si dovrà tenere altresì conto delle seguenti normative:

- UNI EN ISO 14644-1: Classification of Air Cleanliness;
- UNI EN ISO 14644-2: Cleanroom Testing for Compliance;
- UNI EN ISO 14644-3: Test methods;

- UNI EN ISO 14644-4: Cleanroom Design, Construction & Start-Up;
- UNI EN ISO 14644-5: Cleanroom Operations;
- UNI EN ISO 14644-7: Enhanced Clean Devices;
- D.M. 09/01/96: Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- CNR 10011/97: Costruzioni in acciaio–istruzioni per il calcolo, l'esecuzione il collaudo e la manutenzione;
- D.M. 16/01/96: criteri generali relativi ai carichi e ai sovraccarichi e successive istruzioni applicative;
- CNR-UNI 10022/84: costruzioni di profilati in acciaio formati a freddo;
- UNI 10399: generalità, classificazione e requisiti degli impianti aeraulici;
- UNI EN12237: Impianti aeraulici - componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive;
- UNI EN 1506: Condotte e raccordi di sezione circolare - Dimensioni;
- D.M. 01/12/1975: norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;
- D.M. 12/04/1996: approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi – Titolo III;
- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore ai 1.000V in corrente alternata e ai 1.500V in corrente continua;
- D.M. 37/08: attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Decreto Legislativo 81/08 norme sulla Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Decreto legislativo 81/08 (ex 494/96): attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

L'elenco redatto è da intendersi a titolo indicativo e non esaustivo di tutte le norma tecniche di riferimento.

# 3. REQUISITI TECNICI

## 3.1. FUNZIONALITA'

Nella progettazione della Camera Bianca dovranno essere utilizzate le più recenti tecniche costruttive utilizzate nel settore, volte a conferire all'insieme massima flessibilità gestionale, funzionalità, semplicità, affidabilità e risparmio energetico.
Tutti i componenti dovranno essere conseguentemente selezionati per garantire questi fini; a seguito sono indicati alcuni dei parametri da tenere presenti:

- componenti silicone-free: per evitare fenomeni di out-gassing fonte di contaminazione e danneggiamento dei devices;
- tenute a guarnizione: per consentire una rapida rimozione dei componenti per accesso, modifica, manutenzione delle aree;
- materiali non friabili: utilizzare esclusivamente componenti costruiti in alluminio e/o acciaio verniciato a polveri epossidiche e/o acciaio inox;
- setti fonoassorbenti rivestiti: eliminazione della contaminazione generata dall'invecchiamento della lana minerale, prolungamento della vita dei filtri assoluti;

## 3.2. COMPONENTI CAMERA BIANCA

I materiali/componenti impiegati dovranno essere di primarie case costruttrici e specificatamente ingegnerizzati per essere utilizzati in ambienti a contaminazione controllata del settore della Microelettronica/Nanotecnologie. Nel paragrafo 4. seguente sono riassunte le principali caratteristiche degli stessi.

# 4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

## 4.1. CONTROSOFFITTO

### 4.1.1. SCOPO

Lo scopo del presente documento è la descrizione delle specifiche e delle caratteristiche tecniche e prestazionali del controsoffitto per ambienti a contaminazione controllata, classificati secondo ISO 14644.

### 4.1.2. STRUTTURA

- La struttura del controsoffitto per cleanrooms dovrà essere composta da profilati estrusi di alluminio anodizzato a T rovesciato.
- La larghezza in pianta del profilo dovrà essere di 50 mm.
- La struttura realizzerà una griglia composta da profili fissati tra loro a mezzo di giunti a croce, T ed L in alluminio pressofuso verniciato;
- La griglia avrà un passo di 1,2x1,2 m.
- La sede delle Unità FFU/terminali portafiltro dovrà essere formata da un profilo secondario fissato meccanicamente al profilo principale della griglia a mezzo di giunzione basculante.
- Il profilo secondario dovrà risultare dal lato Cleanroom complanare al profilo del controsoffitto.

- Il controsoffitto sarà del tipo a giunto secco (tenuta meccanica): dovrà comunque essere adatto per contenere il gel bicomponente nel caso che alcuni tratti dello stesso, per esigenze progettuali, debbano essere realizzati a tenuta liquida.
- La struttura e i giunti dovranno garantire:
  - Le prestazioni strutturali più oltre descritte.
  - La totale complanarità della struttura, lato cleanroom.
  - La stabilità torsionale della griglia.
  - La tenuta all'aria della struttura per solo accoppiamento meccanico di profili e giunzioni, essendo precluso l'uso di sigillanti.
  - La sostituzione o modifica dei profili in corso d'opera.
  - Il sostegno dei componenti accessori del controsoffitto (pannelli ciechi, plafoniere, filtri e filter fan units) con semplice manutenibilità dei componenti d'usura dal lato Cleanroom.

### 4.1.3. PANNELLI TAPPO

- I tamponamenti del controsoffitto saranno realizzati con pannelli in lamiera di acciaio, opportunamente ribordati e saldati, verniciati con polveri elettroconduttive.
- Il pannello dovrà risultare dal lato Cleanroom complanare al profilo del controsoffitto..
- L'accoppiamento meccanico del pannello tappo alla griglia del controsoffitto dovrà garantire la tenuta d'aria nelle condizioni di esercizio.
- Non sono ammessi sigillanti per ottenere la tenuta d'aria.
- Il pannello di tamponamento dovrà essere rimovibile dal lato Cleanroom senza l'ausilio di attrezzi.

### 4.1.4. PASSANTI

- Le giunzioni dei profili del controsoffitto dovranno essere dotate di passanti da utilizzare per testine eventuali sprinkler, cavi elettrici per segnalazioni, passanti per eventuali contaparticelle ecc

### 4.1.5. REGOLE D'INSTALLAZIONE

- Tutti i componenti del controsoffitto dovranno essere accuratamente e separatamente imballati in sacchetti di cellofan per prevenirne la contaminazione nelle operazioni di spedizione e stoccaggio pre-installazione.
- I profili dovranno essere installati conservando la protezione in cellofan.
- La protezione in cellofan dovrà essere rimossa solo dopo che saranno terminate le operazione di installazione della Camera Bianca, immediatamente prima dell'installazione delle Unità FFU/terminali portafiltro.

## 4.2. PARETI E PORTE

### 4.2.1. SCOPO

Lo scopo del presente documento è la descrizione delle specifiche e delle caratteristiche tecniche e prestazionali delle pareti mobili per ambienti a contaminazione controllata, classificati secondo ISO 14644.

### 4.2.2. REQUISITI GENERALI

Le pareti mobili da impiegare nella compartimentazione delle aree a contaminazione controllata dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- Installazione non progressiva; ogni singolo modulo di parete dovrà poter essere facilmente rimosso senza l'ausilio di utensili da taglio. La sua rimozione non dovrà comportare l'instabilità dei moduli adiacenti né la generazione o il rilascio di particolato.
- Complanarità: i moduli e il loro giunto dovranno realizzare una superficie perfettamente complanare. La guida inferiore della parete dovrà risultare invisibile ad installazione ultimata.
- Assenza di rilascio di particolato o outgassing.
- Posa: le pareti verranno posate tra il pavimento sopraelevato della cleanroom ed il controsoffitto della medesima. Non sono ammessi supporti e sostegni fissati anche temporaneamente alle pareti perimetrali dell'edificio.
- Porte: le porte dovranno essere complanari alle pareti, sia per quanto riguarda lo stipite che per la parte battente.
- La guida superiore di bloccaggio dei pannelli dovrà consentire lo smontaggio del singolo pannello senza precludere la stabilità dei pannelli adiacenti.

### 4.2.3. PANNELLI

I pannelli saranno costituiti da elementi modulari sandwich composti come segue:

- Pannello monolitico in classe 0 (A1 secondo D.M. del 10/03/2005)
- Pannello sandwich in lamiera di alluminio preverniciata con vernici elettroconduttive a polveri.
- Riempimento in alveolare di alluminio.
- Bordo chiuso sui quattro lati.
- Guarnizioni di tenuta a palloncino sui giunti.
- Spessore del pannello composito 42 mm

### 4.2.4. MODULARITA'

I pannelli dovranno obbligatoriamente avere la seguente modularità:

- Modulo principale: passo fra i giunti (interasse) 1200 mm.
- Sottomoduli: passo 600 mm, passo 300 mm

### 4.2.5. GUIDA INFERIORE

- La guida inferiore sarà costituita da un estruso in alluminio.
- Il fissaggio al pavimento sopraelevato verrà eseguito meccanicamente.

- La guida dovrà garantire la dissipazione delle cariche elettrostatiche accumulate dalla parete verso il sistema di messa a terra della pavimentazione.
- L'estruso di guida dovrà risultare invisibile.

### 4.2.6. GUIDA SUPERIORE

- La guida superiore sarà costituita da due estrusi di alluminio verniciati, accoppiati meccanicamente, attestati in asse ai profili della struttura del controsoffitto.
- L'accoppiamento di due profili renderà possibile lo smontaggio di parte della guida al fine di poter rimuovere il singolo pannello senza compromettere la stabilità dei pannelli adiacenti.
- La guida superiore dovrà avere la stessa larghezza dell'ala del profilato impiegato per la realizzazione del controsoffitto, in modo da non impedire la manutenzione di filtri HEPA o plafoniere.

### 4.2.7. VISIVE

- Vetrocamera con due vetri di sicurezza temprati, spessore minimo 5 mm, interposizione di sali di litio per evitare la formazione di condense in condizioni operative.
- Complanarità con il pannello modulare.
- Assenza di sigillanti siliconici per la realizzazione del vetrocamera e per il suo fissaggio alla parete modulare.

### 4.2.8. PORTE

Le porte su parete modulare e non dovranno essere così composte:

- Stipite in estrusi di alluminio anodizzato, complanare alla parete, con guarnizione su tre lati e ghigliottina meccanica sul lato inferiore.
- Battente composto da telaio in profili di alluminio anodizzato a spigoli arrotondati, complanare allo stipite.
- Cerniere e molle chiudiporta a scomparsa, integrate nei profili di stipite e di battuta;
- Serratura a pomolo o antipanico push bar secondo le esigenze di progetto.

### 4.2.9. PORTE SCORREVOLI

Le porte delle baie dovranno essere del tipo a due ante realizzate in due specchiature apribili automaticamente.

Le ante dovranno essere costruite in profilati estrusi in lega di alluminio da mm 50 - stondati antinfortunistici - finitura superficiale realizzata con trattamento di verniciatura a forno o di elettrocolorazione anodica, vetro stratificato antinfortunistico 55 spessore mm 10/11 composto da due lastre float chiaro trasparente da mm 5 con interposto film p.v.b. da mm 0.76. Guarnizioni con i relativi contro-profilati per la tenuta termo-acustica.

Le porte dovranno essere dotate di dispositivo antipanico a sfondamento; in caso di emergenza le ante scorrevoli - in esercizio normale – dovranno ribaltarsi verso l'esterno delle baie con apertura a 90° quale funzione di Dispositivo Antipanico ed Uscita di Sicurezza.

## 4.3. PAVIMENTO FLOTTANTE

### 4.3.1. SCOPO

Lo scopo del presente documento è la descrizione delle specifiche e delle caratteristiche tecniche e prestazionali del pavimento flottante per ambienti a contaminazione controllata, classificati secondo ISO 14644.

### 4.3.2. REQUISITI GENERALI

Il pavimento flottante da utilizzare nelle Camera Bianche dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- Completamente in alluminio pressofuso.
- Basso peso specifico.
- Rigidità ed altissima resistenza ai carichi accidentali.
- Amagneticità.
- Ininfluente per la determinazione del carico d'incendio.
- Insensibile all'acqua.
- Non abradibile.
- Conducibilità elettrica assicurata dal materiale stesso.
- Eccellenti valori di resistenza alle impronte ed all'abrasione
- Superficie restaurabile in caso di danno meccanico.

### 4.3.3. SPECIFICHE TECNICHE

- Mattonella pressofusa in lega di alluminio EN 46100 (UNI 5076) con nervatura alveolari per supportare carichi accidentali.
- Dimensioni piastra: 600x600 mm ± 0,20 mm.
- Mattonella forata: 1.024 fori Ø 9,5 mm, area libera 22%.
- Spessore mattonella: 43 mm al netto del rivestimento.
- Carico di sicurezza concentrato: 567 kg – freccia – 1,65 mm max.
- Peso della mattonella: kg 8,3 al netto del rivestimento.
- Resistenza al fuoco: ininfiammabile – Classe A1 – secondo norme DIN 4102.
- Resistenza di dispersione: 104 – 106 OHM.
- Rivestimento superiore in PVC conduttivo.
- Parte inferiore trattata con verniciatura epossidica dissipativa, previa sabbiatura;
- Fissaggio alla struttura con viti inox.

### 4.3.4. STRUTTURA DI SOSTEGNO

- Base pressofusa in lega di alluminio presso fuso da 140x140 mm, tubolare distanziatore in alluminio da 40x34 mm, concepita per distribuire uniformemente i pesi sulla soletta di appoggio;
- Barra filettata Ø 20 mm in pressofusione di alluminio, dado e controdado in pressofusione di alluminio, testa di supporto da 70x70 nervata, in pressofusione di alluminio, predisposta per il fissaggio meccanico al pannello; il tutto trattato con verniciatura epossidica P2/760.
- Guarnizione ammortizzante di tipo conduttivo.
- fissaggio delle colonne alla soletta in CLS con apposito collante con adeguata resistenza alla trazione.

## 4.4. IMPIANTI TECNOLOGICI

4.4.1 CONDIZIONI E PARAMETRI PROGETTUALI GENERALI

Si espongono di seguito i parametri generali a cui il progetto definitivo si dovrà attenere.

Temperature di riferimento:

| | | |
|---|---|---|
| Estate esterno: | | T +35°C - U.R 60% |
| Inverno esterno: | | T ± 0°C - U.R. 80% |
| Estate interno: | laboratori / ambienti classificati | vedasi tabella |
| | uffici | T +26°C - U.R. 45÷55% |
| | servizi igienici | non controllata |
| Inverno interno: | laboratori / ambienti classificati | vedasi tabella |
| | uffici e ambienti di lavoro | T +20°C - U.R. 40÷50% |
| | servizi igienici | T +20°C - UR. n.c. |

Carichi interni:

| | | |
|---|---|---|
| Uffici | sensibile persone | 60 W |
| | latente persone | 50 W |
| | illuminazione | 36 W/m2 |
| | postazioni computer | 500 W/cd |
| Ambienti classificati | | vedasi tabella |
| Ambienti di lavoro | sensibile persone | 60 W |
| | latente persone | 50 W |
| | illuminazione | 36 W/m2 |
| | postazioni computer | 500 W/cd |

Affollamenti locali:

| | |
|---|---|
| Uffici | 10 m2/persona |
| Ambienti di lavoro | 7 m2/persona |
| Ambienti classificati | vedasi tabella |

Ricambi aria minimi:

| | |
|---|---|
| Uffici | 2 volumi/h |
| Ambienti di lavoro | 40 m3/h persona |
| Servizi igienici e antibagni | 10 volumi/h |

Temperature fluidi :

| | |
|---|---|
| Fluido caldo da generatori di calore (mandata/ritorno) | 40/30 °C |
| Fluido freddo da gruppi frigoriferi (mandata/ritorno) | 7/12 °C |
| Acqua rete idrica | 10 °C |
| Acqua calda sanitaria (da boiler elettrici) | 45 °C |

Pressioni e portate rete idrica:

Pressione minima alla rete 5 bar
Pressione minima al punto di utenza 0,5 bar
Portata minima alle utenze (servizi igienici) 0,10 l/s

Tabella caratteristiche particolari ambienti classificati:

| ID LOCALE | DENOMINAZIONE | CLASSIFICAZIONE ISO 14644-1 | Carichi interni [kW] Dovuti a macchinari | persone presenti | Estrazione aria [mc/h] | temperatura di progetto | stabilità temperatura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| +1 | classe 10000 BACKEND & PACKAGING | ISO 7 | 7 | 8 | 1000 | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +2 | classe 1000 METAL DEPOSITION RTA | ISO 6 | 16 | 8 | 200 | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +3 | classe 1000 DEPOSITION AND FURNACE ANNED | ISO 6 | 5 | 8 | 1800 | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +4 | classe 1000 DEPOSITION AND ETCH | ISO 6 | 5 | 8 | 100 | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +5 | classe 1000 OPERATOR ROOM EBEAM | ISO 6 | 1 | 4 | 100 | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +6 | classe 1000 LITOGRAPHY | ISO 6 | 3 | 8 | 5000 | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +7 | classe 1000 WET PROCESSING | ISO 6 | 3 | 8 | 8000 | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +8 | classe 1000 METEROLOGY AND MICROSCOPY | ISO 6 | 3 | 6 | | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +9 | classe 10000 ZONA GRIGIA | ISO 7 | 30 | 6 | 100 | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +10 | classe 10000 ZONA GRIGIA | ISO 7 | 6 | 2 | 100 | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +11 | classe 10000 ZONA GRIGIA | ISO 7 | 3 | 2 | 100 | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +12 | classe 10000 ZONA GRIGIA | ISO 7 | 3 | 2 | 100 | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +13 | classe 100 EBEAM | ISO 5 | 6 | 2 | | 21°C/24°C | +/- 0,1°K |
| +14 | classe 1000 INTERFERENCE LITOGRAPHY | ISO 6 | 2 | 2 | | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| +15 | classe 1000 SEM | ISO 6 | 3 | 2 | | 21°C/24°C | +/- 1°K |
| | Corridoio | ISO 7 | | | | 21°C/24°C | +/- 1°K |

Nota:
Per “carichi interni” si intende la minima capacità refrigerante che l’impianto deve garantire ad ogni singolo ambiente a prescindere dai risultati di calcolo del progetto definitivo
Per “estrazione aria” si intende la minima quantità di aria che deve essere possibile estrarre dagli ambienti a prescindere dai risultati di calcolo del progetto definitivo.

Coefficienti di contemporaneità per il dimensionamento dell’impianto:

E’ facoltà dei partecipanti alla gara adottare nel calcolo degli impianti, dei coefficienti di contemporaneità per dimensionare in maniera ottimale l’impianto.
Tali coefficienti non dovranno risultare inferiori dei seguenti:
A) Per la valutazione dei carichi interni:
Illuminazione = 1
Fino a 3 carichi nel singolo ambiente: 1
Da 4 a 6 carichi nel singolo ambiente: 1 per il primo, 0,9 per il secondo, 0,8 per il terzo, 0,3 per i seguenti

Oltre 7 carichi nel singolo ambiente: 1 per il primo, 0,9 per il secondo, 0,8 per il terzo, 0,2 per i seguenti
B) Per l'estrazione di aria dovuta alle cappe:
Fino a 3 Cappe nel singolo ambiente: 1
Da 4 a 6 carichi nel singolo ambiente: 1 per il prima, 0,9 per il seconda, 0,8 per la terza, 0,3 per le successive.

4.4.2 SISTEMA DI PRODUZIONE DEI FLUIDI CALDI E/O FREDDI.

4.4.2.1 DESCRIZIONE DEL SISTEMA.
La produzione dei fluidi caldi e/o freddi per il mantenimento delle condizioni ambientali di progetto avverrà mediante 2 gruppi frigo a recupero totale e 2 pompe di calore a ciclo invertibile (estate / inverno).
I circuiti primari dovranno essere a portata costante e con coppie di pompe per ogni circuito (una di riserva all'altra).
I gruppi frigo a recupero totale saranno collegati al collettore di raffreddamento (parte refrigerazione) e al collettore di riscaldamento (parte recupero).
Le pompe di calore invertibili saranno collegate ad entrambi i collettori mediane valvole di intercettazione e a seconda delle condizioni (in via preliminare a seconda della temperatura esterna) verranno impostati automaticamente per il funzionamento in refrigerazione (e in questo caso verranno aperte le valvole sul collettore di raffreddamento) oppure in riscaldamento (e in questo caso verranno aperte le valvole sul collettore di riscaldamento).
In via preliminare, il funzionamento ipotizzato per coprire il carico sia in estate che in inverno e' il seguente:

a. al di sotto dei 10°C di temperatura esterna: le pompe di calore funzioneranno in riscaldamento
b. Tra 10°C e 20°C una delle due pompe di calore viene messa a riposo e l'altra continuerà a funzionare in riscaldamento
c. Tra 20 e 25°C esterni una delle due pompe funzionerà in riscaldamento e l'altra in refrigerazione
d. Tra 25°C e 30°C una delle due pompe di calore funzionerà in raffreddamento e l'altra sarà a riposo.
e. Oltre 30°C entrambe le pompe di calore funzioneranno in refrigerazione.

I gruppi frigo a recupero totale dovranno sempre avere la priorità sulla produzione dei fluidi, il sistema di regolazione dovrà essere configurato in maniera tale che debba sfruttare al massimo la produzione di queste 2 macchine e conseguentemente, le pompe di calore dovranno integrare la produzione dei due gruppi a con recupero.

Il sistema di produzione deve essere progettato in maniera tale che nel campo di temperatura esterna che va da 7° a 30° per ogni macchina ci sia una corrispettiva riserva.
L'impianto dovrà essere dotato di uno o più serbatoi inerziali.
E' facoltà dei partecipanti alla gara prevedere anche una diversa soluzione per la produzione dei fluidi.
Le reti di distribuzione dell'acqua refrigerata e dell'acqua calda saranno realizzate in tubo d'acciaio nero senza saldatura serie media UNI 8863 opportunamente verniciate.

I collettori principali di distribuzione dei fluidi caldi e/o freddi dovranno tassativamente essere dimensionati in maniera tale da prevedere ulteriori due partenze per ogni collettore. Questo per consentire a questa Amministrazione eventuali modifiche future (es, collegamento idraulico tra gli edifici, eventuale integrazione con pannelli solari, eventuali collegamenti a cogeneratori).
Dai collettori di raffreddamento dovranno partire almeno i seguenti circuiti:

a) Un circuito generale di refrigerazione (imperativamente a portata variabile qualsiasi sia la soluzione che i partecipanti intendano proporre) che verrà collegato alle batterie di raffreddamento delle varie UTA
b) Un circuito di refrigerazione a bassa temperatura (orientativamente 7°/12°C) per la refrigerazione locale di alcuni macchinari accessori degli strumenti di laboratorio.
c) Un circuito di refrigerazione a media temperatura (orientativamente 20°C/25°C) idem c.s. ma per macchinari a cui bisogna impedire la formazione di condensa in fase di raffreddamento.

Dal collettore di riscaldamento partirà il circuito di riscaldamento, tassativamente progettato a portata variabile.
Detto circuito sarà collegato alle varie UTA.
Tutte le pompe destinate alla circuitazione dei fluidi dovranno avere la corrispettiva pompa di riserva.

4.4.2.2 SPECIFICHE TECNICHE
Gruppi Frigoriferi / pompe di calore:
Gruppi frigoriferi monoblocco per la produzione d'acqua refrigerata con condensatori raffreddati ad aria del tipo a struttura portante adatta per alloggiamento all'esterno, formato da profilati e di pannellature zincate a caldo verniciate.
Componentistica del gruppo:
compressori alternativi silenziati tipo SCROLL,
gradini di parzializzazione n.20 o maggiore (per ogni gruppo),
gas refrigerante ecologico R 410 A secondo normativa CEE del 02/03/2000 in vigore dal 01/01/2001;
ventilatori elicoidali
valvole termostatiche elettroniche
EER superiore a 3,4
ESEER superiore a 4,3
COP superiore a 3,6
Certificazione Eurovent
Livello di potenza sonora inferiore 85dB(A)
Livello di pressione sonora inferiore a 51 dB(A)
Il sistema di controllo a bordo macchina, dovrà essere predisposto per la modifica remota (tramite sistema di supervisione e/o regolazione) dei seguenti parametri:

a) accensione / spengimento
b) Commutazione refrigerazione/riscaldamento (per i gruppi in pompa di calore)
c) Ritaratura set-point (+/- 5 °K)

Apparecchiature di riferimento: Bluebox tetris A+, Aermec, o similari.

4.4.3 UNITA' TRATTAMENTO ARIA PER L'IMMISSIONE DELL'ARIA DI RINNOVO.

4.4.3.1 DESCRIZIONE .

L’impianto ipotizzato, in sede di progetto preliminare, prevede l’installazione di una unità di trattamento aria per l’immissione dell’aria di rinnovo nelle varie UTA secondarie e/o post riscaldi.

Detta macchina dovrà funzionare a pressione costante in mandata e in ripresa al variare delle portate richieste dall’impianto.

Questa funzionalità dovrà essere garantita attraverso il sistema di supervisione e controllo.

L’UTA dovrà prevedere i seguenti trattamenti:

prefiltrazione
preriscaldo
raffreddamento
umidificazione
filtrazione
Recupero energia
Espulsione aria.

E’ lasciato alla facoltà dei partecipanti prevedere anche l’eventuale umidificazione adiabatica sulla ripresa per il raffreddamento estivo.

L’aria cosi’ trattata sarà convogliata tramite una rete di canalizzazioni ai vari locali.

In fase di valutazione preliminare L’UTA avrà una portata di circa 34'000 mc/h, e la temperatura di immissione dovrà essere di 15*°C, il tutto da verificare in fase di progettazione definitiva

4.4.3.2 SPECIFICHE TECNICHE MINIME

Al fine di contenere i consumi energetici l’UTA dovrà presentare le seguenti caratteristiche minime:

a) velocità di attraversamento non superiore a 3 m/s
b) Motori elettrici in classe di efficienza EFF1

4.4.4 UNITA DI TRATTAMENTO ARIA SECONDARIE / BATTERIE DI POSTRISCALDO.

Per garantire i volumi di aria tali da garantire le varie classificazioni ambientali, esposte nella tabella precedentemente esposta, sono state previste le seguenti modalità:

a) ambienti serviti con cassette a portata variabile

In tali ambienti, l’aria in arrivo dal sistema di distribuzione (precedentemente descritto), verrà immessa ed estratta in ambiente tramite cassette a portata variabile (una in estrazione e una in immissione).

La cassetta di immissione sarà provvista anche di batteria di post-riscaldamento.

La portata di immissione e di estrazione verrà modulata in funzione del valore acquisito dalla sonda di pressione in ambiente.

Per mantenere la temperatura desiderata in ambiente, il sistema di regolazione acquisirà il dato di temperatura e aumenterà la portata di aria (nel caso di necessità di raffreddamento) ovvero aumenterà l’apertura della valvola di alimentazione della batteria di post-riscaldo (nel caso di necessità di riscaldamento).

Il sistema di supervisione dovrà essere tassativamente in grado di acquisire e/o comandare i seguenti parametri:

- lettura portata aria in ingresso
- lettura portata aria in uscita
- comando modulante per la variazione di portata per la cassetta di immissione.
- comando modulante per la variazione di portata per la cassetta di estrazione
- comando di chiusura totale delle cassette
- comando della valvola di post-riscaldamento
- lettura temperatura
- lettura pressione.

Dalla cassetta di immissione l'aria verrà convogliata tramite un sistema di canalizzazioni e/o plenum ai terminali di filtrazione.
Questi dovranno essere del tipo con filtro estraibile.

I terminali di filtrazione dovranno essere in numero e in diffusione tale da garantire le classi ambientali richieste.
La tipologia dei filtri e il grado di filtrazione dovrà essere scelta in maniera tale da garantire il livello di classe ambientale richiesto.
La ripresa dell'aria avverrà al di sotto del pavimento galleggiante, dotato di mattonelle preforate.

b) ambienti serviti con UTA di ricircolo.
Tali ambienti saranno dotati di UTA di ricircolo, che potranno essere posizionate sopra la copertura e/o lateralmente all'edificio.
Queste UTA saranno composte da:
Batteria di raffreddamento (tranne che per l'uta a servizio del corridoio
Ventilatore con motore in classe EFF1
Silenziatore
Filtrazione
Queste UTA preleveranno l'aria al di sotto del pavimento galleggiante e la immetterano nei terminali di filtrazione (descritti al punto precedente).
Il ventilatore verrà modulato tramite segnale proveniente dal sistema di regolazione in maniera tale da mantenere costante la velocità dell'aria letta dalla sonda di velocità.
L'aria primaria (proveniente dalla uta generale) verrà iniettata tramite una cassetta a portata variabile ed estratta con un'altra cassetta, cosi' come descritto al punto precedente.
Per il mantenimento dei salti di pressione necessari, il sistema di regolazione agirà sulle cassette di mandata e di ripresa.
Per riscaldare l'ambiente il sistema di regolazione agirà sulla batteria di post-riscaldo posta sulla cassetta di mandata.
Per raffreddare l'ambiente il sistema modulerà la valvola collegata alla batteria di raffreddamento posta sull'UTA di ricircolo.
Il sistema di supervisione dovrà essere tassativamente in grado di acquisire e/o comandare i seguenti parametri:

- lettura portata aria in ingresso (cassetta)
- lettura portata aria in uscita (cassetta)
- comando modulante per la variazione di portata per la cassetta di immissione.

- comando modulante per la variazione di portata per la cassetta di estrazione
- comando di chiusura totale delle cassette
- comando della valvola di post-riscaldamento
- comando modulante per il ventilatore dell'UTA
- lettura temperatura
- lettura pressione ambiente.
- Lettura velocità aria.
- Filtri sporchi UTA.

Le UTA di ricircolo dovranno essere equipaggiate con una terna di serrande motorizzate con servocomandi a molla, che potranno essere attivate in caso di rilevazione di allarme carenza ossigeno: per esempio per perdite consistenti di gas inerti o similari.

c) ambienti serviti con UTA di ricircolo di precisione (locale EBEAM).

Questo ambiente sarà servito da un sistema con UTA di ricircolo come precedentemente descritto, con le seguenti variazioni avente il fine di rendere la regolazione di temperatura piu' stabile (+/- 0,1k°).

La misura di temperatura di mandata dovrà essere realizzata mediante una sonda interfacciata con segnale 4/20mA

L'interfaccia dovrà essere in grado di aumentare la risoluzione di lettura restringendone il campo (es. leggere il campo 0-30°C e riportarlo in segnale 4-20mA)

Il raffreddamento dovrà essere realizzato mediante 2 batterie di raffreddamento (quella piu' a valle dovrà avere potenzialità ridotta rispetto a quella a monte).

Il sistema di regolazione, dovrà agire sulla prima batteria di raffreddamento e/o sulla batteria di riscaldamento posta sulla cassetta a portata variabile, per mantenere costante la temperatura dell'aria a valle della batteria stessa.

Il valore di taratura dovrà essere leggermente (1°K) superiore rispetto al set-point desiderato.

La seconda batteria (con circuito idraulico ad iniezione, per mantenere costante la portata in batteria) verrà gestita variando la temperatura del'acqua in batteria per raggiungere il set-point prefissato a valle di quest'ultima batteria.

Il sistema di supervisione dovrà essere tassativamente in grado di acquisire e/o comandare i seguenti parametri:

- lettura portata aria in ingresso (cassetta)
- lettura portata aria in uscita (cassetta)
- comando modulante per la variazione di portata per la cassetta di immissione.
- comando modulante per la variazione di portata per la cassetta di estrazione
- comando di chiusura totale delle cassette
- comando della valvola di post-riscaldamento
- comando modulante per il ventilatore dell'UTA
- lettura temperatura aria mandata a valle della prima batteria.
- lettura temperatura aria di mandata a valle della seconda batteria
- lettura temperatura acqua di mandata nella seconda batteria
- lettura pressione ambiente.
- Lettura velocità aria.
- Filtri sporchi UTA.

Le UTA di ricircolo dovranno essere equipaggiate con una terna di serrande motorizzate con servocomandi a molla che potranno essere attivate in caso di rilevazione di allarme carenza ossigeno, per esempio per perdite consistenti di gas inerti o similari.

Tutti gli ambienti saranno dotati di un rilevatore di presenza persona.
Questo evento sarà acquisito dal sistema di supervisione che regolerà la portata minima da immettere negli ambienti a seconda della presenza o meno del personale.
Per quanto riguarda il sistema di trattamento aria per i locali classificati, è facoltà dei partecipanti alla gara proporre soluzioni alternative a quella qui prospettata, per esempio utilizzando filtri auto ventilati.
Apparecchiature di riferimento: Camfil, FCR o similari

### 4.4.5 IMPIANTO DI REFRIGERAZIONE/RISCALDAMENTO PER LE APPARECCHIATURE SCIENTIFICHE

Alcune apparecchiature scientifiche necessitano di raffreddamento e/o riscaldamento.
Questo servizio deve essere assicurato con la massima continuità, pena la rottura delle apparecchiature stesse.
L'impianto di raffreddamento avrà origine dai collettori di raffreddamento dell'impianto generale, sarà tuttavia tamponato da un sistema con banca del ghiaccio, in maniera tale che il servizio sarà garantito anche in caso di guasto dei gruppi frigo e/o mancanza di energia elettrica.
Dovranno essere installate opportune valvole di sezionamento comandate dal sistema di supervisione per fare in modo che il circuito a valle della banca del ghiaccio, non vada a raffreddare l'impianto generale.
A questo impianto di raffreddamento dovranno essere collegate anche le batterie di raffreddamento delle UTA a servizio dell'EBEAM
L'impianto di riscaldamento avrà origine da una caldaia a metano.
Le percorrenze delle tubazioni di questi impianto saranno prevalentemente sottopavimento al centro del corridoio.
Come indicato nelle tavv di progetto preliminare, queste tubazioni dovranno correre anche al centro di alcuni locali.
Dovranno essere previste opportune valvole di intercettazione per consentire collegamenti futuri.
Oltre a queste tubazioni, dovrà essere distribuita anche una tubazione di acqua corrente per raffreddamenti a perdere.

L'acqua distribuita per il raffreddamento e per il riscaldamento dovrà avere le seguenti caratteristiche:
- Filtrazione: 5 micron
- Ph: 7
- Durezza 5°F

L'allacciamento delle singole macchine è escluso dall'appalto, si dovranno prevedere le tubazioni e le valvole fino all'interno delle baie e/o zone grigie.

### 4.4.6 IMPIANTO DI ESTRAZIONE GENERALE

Dovrà essere previsto un impianto di estrazione generale a cui dovranno essere collegati tutti quelle apparecchiature che necessitano di espellere reflui in atmosfera e/o devono essere mantenuti in depressione, quali ad esempio: gas cabinet, armadietti ventilati ed altro ovvero per evitare il formarsi di atmosfere tossiche e/o esplosive.
I ventilatori a servizio di detto impianto dovranno essere antideflagranti e antiacido.
I motori dei ventilatori dovranno essere in classe EFF1 e dovranno funzionare (tramite sonda di pressione e inverter) a depressione costante al variare delle condizioni di carico.
Per garantire massima affidabilità al sistema si deve prevedere per ogni ventilatore un corrispettivo ventilatore di riserva che entri in funzione automaticamente in caso di guasto.

### 4.4.7 IMPIANTI IDRAULICI / AERAULICI DI ADDUZIONE FLUIDI

L'acqua calda/fredda e l'aria di trattamento dovrà essere distribuita mediante tubazioni d'acciaio nero senza saldatura serie media UNI 8863 opportunamente verniciate.
Le canalizzazioni di distribuzione e di ripresa dell'aria e i relativi pezzi speciali di raccordo saranno realizzati a sezione preferibilmente circolare con lamiera d'acciaio zincato spessore 6/10, sino a diametro 500 mm. e spessore 8/10 con diametri superiori.
Le tubazioni saranno coibentate con guaina in elastomero espanso a celle chiuse con barriera antivapore, negli spessori di cui all'allegato B del DPR 412/93:
spessore al 100% per tubazioni in centrale termica e in copertura
spessore al 50% per tubazioni nei cavedi
spessore al 30% per tubazioni interne all'edificio

Le canalizzazioni aria saranno coibentate con:
canali interni all'edificio: isolamento esterno in lastra di polietilene espanso a celle chiuse spessore 8mm
canali esterni all'edificio; isolamento esterno con materassino in lana minerale spessore 50 mm con barriera antivapore legatura con rete metallica.
Le tubazioni ed i canali esterni e quelli in centrale, saranno protetti con gusci di lamiera di alluminio spessore 8/10 fissati con viti parker inox e giunzioni sigillate con silicone.
Particolare cura sarà posta all'isolamento dei punti di sostegno al fine di evitare contatti tra le staffe e punti tubazioni e/o canali scoperti che sarebbero poi punti di formazione di condensa superficiale.
Le valvole e le elettropompe poste in centrale o in copertura saranno protette con scatole di alluminio riempite con lastre dello stesso materiale usato per la coibentazione delle tubazioni opportunamente sagomate.
Nelle canalizzazioni particolare cura deve essere seguita per la coibentazione delle flange.

### 4.4.8 IMPIANTO GAS TECNICI / DI PROCESSO

L'Impianto gas tecnologici/di processo avrà origine dal bunker gas realizzato esterne mante all'edificio.
Qui verranno installati i gas-cabinet (GC) per il contenimento delle bombole.
Ogni GC dovrà poter contenere almeno due bombole.

I GC destinati a gas inerti potranno essere installati anche esternamente al bunker gas.
Per quanto riguarda L'azoto a purezza 3.0, e' facoltà delle imprese partecipanti, proporre una soluzione che preveda la produzione locale dello stesso.
I gas cabinet dovranno essere costruiti in maniera da consentire:
- Il cambio bombola in condizioni di sicurezza evitando di alterare il livello di purezza richiesto.
- un sistema di "purge" con gas inerte in maniera tale da bonificare le tubazioni per garantire il livello di purezza prestabilito,
Per quanto riguarda i gas tossici e/o nocivi e/o infiammabili, il gas cabinet dovrà anche prevedere:
- un sistema di rilevazione incendio (per i gas infiammabili)
- una estrazione aria (da collegare all'impianto di estrazione precedentemente descritto) in maniera tale da limitare la formazione di atmosfere tossiche e/o esplosive.
- un sistema di scarico tubazioni e chiusura bombole nel caso di evento di allarme (ad esempio allarme rilevazione gas, allarme incendio, allarme dato manualmente), in maniera tale da limitare la formazione di atmosfere pericolose in ambiente; E' facoltà dei partecipanti alla gare prevedere questo sistema che verrà attuato tramite comandi elettrici e/o pneumatici.

E' facoltà dei partecipanti alla gara proporre GC con cambio bombola automatico.
Tutte le parti degli apparecchi, quali valvole, riduttori, ecc. a contatto con il gas, dovranno essere realizzati in AISI 316L elettropulito internamente con rugosità 0,25 µm; tutte le connessioni dovranno essere saldate "TIG" (orbitale automatico) ed eventuali raccordi previsti saranno del tipo VCR.
Le tubazioni a servizio dei gas infiammabili e/o tossici dovranno essere del tipo coassiale.
Le tubazioni dei gas inerti, transiteranno al di sotto del pavimento galleggiante, mentre quelle degli altri gas transiteranno a parete.
Le tubazioni dei gas tossici, corrosivi e infiammabili avranno percorrenza prevalentemente a parete.
Da queste dorsali ci si dovrà derivare a dei quadri di zona di intercettazione, questi quadri saranno posizionati prevalentemente nelle zona grigie.
All'interno di questi quadri saranno posizionate le valvole di intercettazione di zona.
I quadri saranno costruiti in acciaio inox e saranno collegati all'impianto di estrazione generale, in maniera tale da evitare il formarsi di atmosfere esplosive e/o tossiche.
Da queste valvole dipartiranno le dorsali secondarie che andranno a collegare le varie macchine (opera non prevista in questo appalto), posizionate nelle varie baie e/o zona grigie.
In questa fase l'uscita delle valvole dovrà essere opportunamente sigillata.

Le tubazioni dei gas inerti ed ultrapuri avranno percorrenza prevalentemente sottopavimento, con passaggio al di sotto del corridoio.
Dalla dorsale principale ci si dovrà derivare per allacciarsi alle valvole di intercettazione di zona, poste a parete prevalentemente nelle zone grigie.
Da queste valvole dipartiranno le dorsali secondarie che andranno a collegare le varie macchine (opera non prevista in questo appalto), posizionate nelle varie baie e/o zona grigie.

Le tubazioni dell'Azoto a purezza 3.0 (ventilazione) avrà percorrenza prevalentemente sottopavimento con passaggio al di sotto del corridoio.
Da questa dorsale principale partiranno delle dorsali secondarie che transiteranno al di sotto del pavimento galleggiante e saranno posizionate al centro di tutte le varie baie e/o zone grigie.
Sulla partenza di queste dorsali secondarie dovranno essere installate opportune valvole di intercettazione (sempre al di sotto del pavimento galleggiante) per consentire modifiche e/o allacci futuri.
Dovrà essere previsto un impianto di rilevazione gas tossici / infiammabili e rilevazione di carenza di ossigeno.
I sensori di rilevazione della carenza di ossigeno dovranno essere distribuiti nei vari ambienti.
I rilevatori dei gas tossici ed infiammabili, dovranno essere posizionati in quei punti in cui si ritenga probabile il formarsi di atmosfere nocive e/o esplosive.
In questa fase si dovranno installare all'interno dei quadri inox precedentemente descritti.
L'impianto dovrà poter essere ampliato in funzione delle macchine che verranno installate (vedasi lista macchine allegata).
Dovranno altresì essere previsti gli abbattitori necessari per evitare l'immissione in atmosfera di sostanze tossiche in relazione delle prescrizioni normative vigenti.
In relazione della lista macchine allegate dovranno essere previste tutte le canalizzazioni necessarie per espulsione dei gas esausti.
Apparecchiature di riferimento: Air Liquide, Sapio, Rivoira o similari
Dräger o similari.

4.4.9 IMPIANTO ARIA COMPRESSA E VUOTO

L'impianto aria compressa sarà costituito da: compressore, essiccatore frigorifero, serbatoio di accumulo, filtrazione, rimozione vapori olio, tubazioni dorsali di collegamento.
Il compressore dovrà avere le seguenti caratteristiche:
Pressione di esercizio: 10 bar
Volume di aria resa: 1500 l/1'
Compressore a vite
Serbatoio da 500 litri
Capacità essiccatore:2300 l/1'
Rimozione totale vapori e olio
Scaricatore automatico condensa.
Potenza elettrica 11 kW.
Le tubazioni dell'aria compressa avrà percorrenza prevalentemente sottopavimento, con passaggio al di sotto del corridoio.
Da questa dorsale principale partiranno delle dorsali secondarie che transiteranno al di sotto del pavimento galleggiante e saranno posizionate al centro di tutte le varie baie e/o zone grigie.
Sulla partenza di queste dorsali secondarie dovranno essere installate opportune valvole di intercettazione (sempre al di sotto del pavimento galleggiante) per consentire modifiche e/o allacci futuri.

Le tubazione dorsale principale dovrà essere dimensionata per una portata di 1500 l/1’
Le dorsali secondarie dovranno essere dimensionate per una portata di 1000 l/1’

La centrale produzione vuoto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Due pompe per vuoto lubrificate complete di motore elettrico e filtro disoleatore allo scarico.
Un serbatoio in acciaio saldato a tenuta di vuoto completo di valvola di scarico condensa di capacità 500 l.
Due valvole di ritegno integrate sull'aspirazione delle pompe per mantenere in vuoto il serbatoio a pompa ferma.
Due filtri a cartuccia tipo FCM per proteggere le pompe da eventuali impurità presenti sull'impianto.
Una valvola a sfera posta sull'attacco del serbatoio per isolarlo dall'impianto
Un quadro elettrico di comando (alimentazione standard 400V 50-60Hz) completo di interruttore generale bloccaporta, pulsante d'emergenza, protezione amperometrica, sensore di pressione, dispositivo di scambio automatico del funzionamento delle pompa in modo da bilanciare l'usura delle stesse e PLC, il quale permette l'avvio e l'esercizio delle pompe in manuale o automatico gestendo tutte le operazioni di settaggio e controllo dei parametri di funzionamento. Il tutto è racchiuso in una cassetta metallica con protezione IP55
Due valvole a sfera a comando manuale montate tra le pompe e il serbatoio per isolare le pompe in fase di manutenzione
Un rubinetto manuale per lo spurgo della condensa formatasi all'interno del serbatoio.
Capacità di produzione: 210 mc/h a 10hPa.
Potenza elettrica: 2x2,2 kW.
Le tubazioni del vuoto avrà percorrenza prevalentemente sottopavimento, con passaggio al di sotto del corridoio.
Da questa dorsale principale partiranno delle dorsali secondarie che transiteranno al di sotto del pavimento galleggiante e saranno posizionate al centro di tutte le varie baie e/o zone grigie.
Sulla partenza di queste dorsali secondarie dovranno essere installate opportune valvole di intercettazione (sempre al di sotto del pavimento galleggiante) per consentire modifiche e/o allacci futuri.
Sia la centrale di produzione dell’aria compressa sia quella del vuoto dovranno essere cablate elettricamente in maniera tale da consentire il riavvio automatico in caso di breve mancanza di tensione.

### 4.4.10 RETE DI SCARICO FLUIDI CONCENTRATI E DILUITI

Alcune apparecchiature  di laboratorio, avranno la necessità di scaricare liquami acidi e/o basici e/o corrosivi a due livelli diversi di concentrazione.
Il livello più concentrato sarà prodotto da cappe e/o altri strumenti che avranno necessità di scaricare le varie sostanze utilizzate per i vari trattamenti
Il livello più diluito sarà prodotto da scrubber e/o lavaggi vari.
Le sostanze impiegate e/o prodotte sono le seguenti:
Acidi:

Hydrofluoric (HF)
Buffered Hydrofluoric (BHF)
Phosphoric ($H_3PO_4$)
Sulfuric ($H_2SO_4$)
Hydrochloric (HCl)
Nitric ($HNO_3$)
Citric ($C_6H_8O_7$)
Acetic ($C_2H_4O_2$)
Formic ($HCO_2H$)
Chrome etchant
Aluminum etchant (A and D)
TFA Gold Etchant
Nickel Etchant (TFB)

Basi:
Ammonium Hydroxide ($NH_4OH$)
Sodium Hydroxide (NaOH)
Potassium Hydroxide (KOH)
Hydrogen Peroxide ($H_2O_2$)

Solvents:
Acetone
Isopropanol
Methanol
Tuolene
Methyl Isobutyl Ketone (MIBK)
Methyl Ethyl Ketone (MEK)
AZ EBR100
AZ 300T (NMP + TMAH)
Microposit Remover 1165 (NMP)
PRX-127
Microposit EC 11

Corrosives:
Technistrip Gold Etchant (Cyanide-based)

I materiali delle reti di scarico e dei serbatoi interrati di contenimento dovranno essere compatibili con le suddette sostanze.
Le dorsali di scarico principale transiteranno al di sotto del pavimento galleggiante in corrispondenza del corridoio.
In alcune stanze (+9, +12, +11, +6) dette dorsali dovranno essere portate all’interno del locale, sempre transitando sottopavimento a centro stanza.

Non e’ incluso nel presente appalto il collegamento dei macchinari alle reti di scarico.

I serbatoi di accumulo interrati dovranno avere capacità minima di 5mc per i reflui diluiti e 3 mc per i reflui concentrati.
I serbatoi dovranno essere costruiti con materiali compatibili alle sostanze impiegate.

4.4.11 IMPIANTI DI PRODUZIONE ACQUA ULTRAPURA / DEIONIZZATA.

E’ necessario prevedere un impianto di produzione e distribuzione di acqua ultrapura (livello I) e pura (livello II).
Il sistema dovrà prevedere due macchine di produzione di capacità 100 l/h cadauna (livello II).
Un serbatoio di accumulo di capacità 2000 litri
Una rete di distribuzione in PVDF
Eventuali (ma non previsti in questo appalto) apparecchi di filtraggio di secondo stadio (per la produzione di acqua a livello I partendo dal livello II) nei punti di utilizzo necessari.
Le macchine di produzione dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:
Produzione oraria: 100 l/h (cadauna)
Resistività dell’acqua prodotta > 5 MOhm*cm (tipica 10/15 MOhm*cm)
Conduttività acqua prodotta < 0,2 microS/cm (tipica 0,067 – 0,1 microS/cm )
TOC acqua prodotta < 30 ppb
Contaminazione batterica < 10 cfu/ml
Reiezione della silice > 99,9
L’anello di distribuzione in PVDF transiterà al di sotto del pavimento galleggiante in corrispondenza del corriodio, si estenderà all’interno dei locali +7 e +9.
Lungo l’anello dovranno essere previste opportune valvole di intercettazione per poter estendere l’anello anche agli altri locali.
L’anello principale (corridoio) dovrà esser dimensionato per una portata di 300 l/1’ per perdite di carico.
Nei punti di prelievo che necessiteranno di acqua ultrapura a livello I verranno installati gli apparecchi di filtrazione terminali di portata 12 l/1’, (opera esclusa dal presente appalto).
Apparecchiature di riferimento: Millipore o similari.

4.4.12 CABINA DI TRASFORMAZIONE, RETE DI MEDIA TENSIONE E MACCHINE ELETTRICHE PRINCIPALI.

4.4.12.1 CARATTERISTICHE RETE MEDIA TENSIONE.

Tensione: 15 kV
Frequenza: 50 Hz
Corrente di corto circuito trifase: 12,5 kA
Stato del neutro: a terra tramite impedenza
Corrente di guasto monofase a terra: If = 40 A
Tempo di eliminazione del guasto: tf >> 10 s

I dati di If e tf  dovranno essere verificati in corso d'opera.
La cabina di trasformazione sarà inserita nell'anello di MT del plesso del CNR.
Le condutture di media tensione saranno derivate dalla cabina A e dalla cabina B (vedasi planimetria generale)
Le celle di entra-esci sull'anello dovranno essere corredate di rele' di protezione 50, 51 e 51N.

Visti gli spazi a disposizione si suggerisce l'utilizzo di celle isolate in SF6 con interruttori sottovuoto.
La cabina di media tensione sarà costituita da:

a) cella di arrivo (anello), interruttore sottovuoto con rele' di protezione 50, 51 e 51N
b) cella di partenza (anello) idem c.s.
c) cella misure, con installato contatore di energia (non fiscale)
d) cella protezione trafo 1, interruttore sottovuoto con relè di protezione 50, 51 e 51N
e) Cella di protezione trafo 2, idem c.s.

I circuiti di sgancio dovranno essere derivati da un proprio soccorritore diverso dagli UPS descritti in seguito.
Gli interruttori delle celle di arrivo e partenza dovranno essere corredati di contatti ausiliari da riportare nelle sottostazioni MT/bt del plesso del CNR.
Apparecchiature di riferimento: Siemens, ABB o similari.

4.4.12.2 CARATTERISTICHE RETE DI BASSA TENSIONE.

Dalle celle di protezione Trafo si alimenteranno i 2 trasformatori MT/bt che dai calcoli preliminari risulterebbero essere di 800 kVA cadauno.

I trasformatori saranno eserciti uno di riserva all'altro e alimenteranno il quadro generale di bassa tensione.
Dovrà essere previsto un gruppo elettrogeno con serbatoio da 1000 l, dai calcoli preliminari la potenza dovrà essere pari a 500 kVA

Le potenze necessarie dovranno essere desunte dalla lista macchina allegata.

La rete di bassa tensione dovrà essere progettata ed esercita con sistema TN-S
Dovrà essere previsto un sistema di interruzione di emergenza comandabile da pulsante posto all'esterno.

4.4.12.3 COEFFICENTI DI CONTEMPORANEITÀ PER IL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO:

E' facoltà dei partecipanti alla gara adottare nel calcolo degli impianti, dei coefficienti di contemporaneità per dimensionare in maniera ottimale l'impianto.
Tali coefficienti non dovranno risultare inferiori dei seguenti:
Illuminazione = 1
Fino a 3 carichi nel singolo ambiente: 1

Oltre 4 carichi nel singolo ambiente: 1 per il primo, 0,7 per il secondo, 0,5 per il terzo, 0,2 per i seguenti

4.4.12.4 QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE.

Il quadro generale di bassa tensione sarà alimentato dai trasformatori MT/bt
Sarà diviso in due sezioni: Energia normale (EN - collegata sui trafo) ed energia preferenziale (EP alimentata dal gruppo elettrogeno).

Sotto la sezione EN, dipartiranno le linee di alimentazione dei gruppi frigo in copertura.
Dalla sezione EN dipartiranno anche le linee di alimentazione dei vari carichi (ad .es uffici) che non necessitano di alimentazione preferenziale.
Nella sezione EN dovrà essere previsto uno spazio libero del 30% per ampliamenti e/o modifiche future.
Sotto la sezione EP saranno derivati i seguenti carichi:
a) quadro/i impianti tecnologici (una o piu' partenze)
b) UPS 1 impianto illuminazione
c) UPS 2 impianto illuminazione
d) UPS generale

4.4.12.5 UPS

Premessa:
L'impianto di illuminazione sicurezza per l'esodo, l'illuminazione antipanico e l'illuminazione di aree ad alto rischio, sarà realizzata con un impianto centralizzato.
Tutte le plafoniere dei locali classificati, e quelle dei corridoi fino all'esterno (quindi compreso anche il corridoio in zona non classificata e la zona vestizione) saranno alimentate da UPS.
In ogni locale dovranno essere presenti almeno 2 circuiti provenienti da 2 UPS distinti.
Il comando dell'illuminazione dei locali avverrà tramite rilevatore di presenza, il cui segnale sarà acquisito dal sistema di supervisione e detto sistema provvederà a comandare i relè (tassativamente passo-passo) sui 2 quadri di distribuzione delle linee UPS.
In parallelo dei relè passo-passo dovranno essere installati dei contattori con contatti NC che saranno alimentati da una linea elettrica derivata dalla sezione EN del quadro generale.
L' UPS1 a servizio dell'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà avere una potenza superiore del 30% del carico elettrico che dovrà alimentare ed avere una autonomia di almeno 1h calcolata sulla potenza nominale dell'ups.
Il secondo UPS a servizio dell'impianto di sicurezza avrà caratteristiche analoghe.

Al fine di evitare situazioni di pericolo dovute ad incendi scaturiti nel locale quadri e/o cabina di trasformazione i 2 UPS a servizio dell'impianto di illuminazione di sicurezza dovranno:
a) essere installati in 2 zone distanti e compartimentate (per esempio uno nel locale quadri e uno nell'intercapedine,

oppure:

b) uno dei due ups dovrà essere installato un un locale ricavato all'interno del locale quadri compartimentato (rispetto al locale quadri) con una tenuta di REI 90.

Medesima prescrizione vale per il gruppo batterie e il quadro di distribuzione di pertinenza dello stesso UPS.

In pratica si vuole evitare che un incendio che scaturisca nel locale dove e' installato uno di questi 2 UPS non li coinvolga entrambi.

Le condutture dorsali di alimentazione delle plafoniere dovranno essere del tipo resistenti all'incendio.

L'UPS a servizio dell'impianto generale avrà una potenzialità calcolata in via preliminare pari a 300 kVA l'autonomia dovrà essere non inferiore a 10' calcolata sulla potenza nominale dell'UPS.

Questo UPS alimenterà il quadro generale di baie che a sua volta alimenterà i vari quadri di baie.

Apparecchiature di riferimento: Chloride o similari.

### 4.4.13 QUADRI ELETTRICI DI ZONA

Dal quadro generale di baie, si alimenteranno i vari sottoquadri di baia e/o di zona che saranno:

- Sottoquadro baia +1/+2
- Sottoquadro baia +3
- Sottoquadro baia +4
- Sottoquadro baia + 5/15
- Sottoquadro baia +6+14
- Sottoquadro baia +8/+15/+7
- Eventuale quadro rilevazione gas

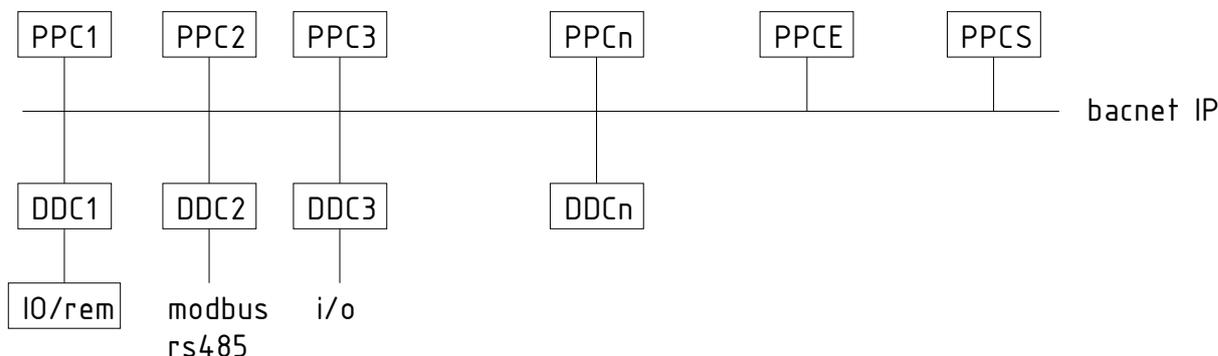
Oltre ad altri sottoquadri che dovranno essere alimentati da energia di continuità

I quadri elettrici di baia dovranno alimentare anche i carichi della zona grigia adiacente alla baia medesima.

I quadri dovranno presentare una riserva di spazio disponibile pari al 30%

I carichi da alimentare si possono desumere dall'allegato elenco macchine.

### 4.4.14 SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO DDC

Il sistema di controllo DDC dovrà essere sviluppato secondo la seguente topologia.

PPC saranno degli eventuali tablet PC touch-screen 7” con sistema operativo open source (linux, android o similari), questi verranno installati all’interno di ogni baia per il controllo da parte dell’utente dell’ambiente (per esempio prolungamenti orari del funzionamento degli impianti, forzatura dell’impianto di illuminazione, temperatura locale, variazione del set poi, lettura allarmi locali).

Uno di questi PPC (PPCE) dovrà essere tassativamente installato all’esterno del fabbricato onde poter effettuare manovre di emergenza (es. lettura dei valori dei sensori di gas, forzatura ventilazione a tutt’aria esterna ecc.)
PPCS sarà un tablet pc e/o un PC da tavolo che avrà operatività totale su tutti i parametri dell’impianto, questo sarà dedicato alle operazioni di verifica, controllo manutenzione storicizzazione degli eventi ecc.
I vari PPC acquisiranno i dati dai vari DDC su rete Ethernet tramite protocollo aperto (Preferibilmente Bacnet, in alternativa Modbus o altri protocolli non proprietari)

I DDC saranno i controllori di campo che acquisiranno i dati dai vari sensori in campo e comanderanno gli attuatori corrispondenti.
I DDC dovranno comunicare tra loro e con i PPC tramite rete Ethernet e protocollo aperto.
I DDC potranno avere I/O a bordo oppure remotizzabili, se gli I/O sono remotizzabili e’ tollerabile che questi comunichino con il controllore tramite protocollo proprietario.
I DDC dovranno poter acquisire tramite interfaccia RS232 e/o RS 485 altre apparecchiature tramite protocolli aperti (es. MODBUS) e senza l’utilizzo di gatway aggiuntivi.

L’obbiettivo e’ avere una rete di regolatori di tipo interoperabile che possa consentire l’integrazione anche apparecchiature di produttori diversi e/o la sostituzione dei vari DDC con prodotti di aziende diverse.
I vari sottosistemi presenti che il progettista del progetto definitivo riterrà necessari (es, misuratori dei consumi elettrici, multimetri, sonde rilevazione gas, rilevazione incendio, regolazione impianti HVAC) si dovranno integrare in questa filosofia di rete.
Apparecchiature di riferimento: Swiss Control System, Siemens, Honeywell o similari.

### 4.4.15 IMPIANTI ELETTRICI

#### 4.4.15.1 ILLUMINAZIONE

I livelli di illuminazione previsti dovranno essere:
- Per le varie baie: 500 lux
- per le zone grigie: 300 lux
- uffici: 300 lux
- corrodoi, intercapedini, vani tecnici: 150 lux

Le sorgenti di illuminazione di alcuni ambienti ( + 5, + 13, + 6, +14) e la parte di corridoio antistante gli stessi, dovranno emettere luce gialla.
L'accensione dell'illuminazione negli ambienti classificati, dovrà essere legata alla presenza persona, tramite rilevatori di presenza.
L'illuminazione di ogni locale, dovrà derivare da due circuiti distinti e farà capo a 2 UPS distinti (come descritto in precedenza).
Questo non e' necessario per i vani tecnici e/o intercapedini.
Negli ambienti classificati "classe 100" le plafoniere saranno prevalentemente del tipo a goccia in acciaio inox, installate sui profili di supporto del controsoffitto
Negli altri ambienti sono accettabili anche plafoniere da incasso nel controsoffitto.
Apparecchiature di riferimento: Camfill, 3Ffilippi o similari.

#### 4.4.15.2 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Premessa, viste le sostanze che vengono manipolate e/o utilizzate i vari locali classificati sono da considerarsi "aree con attività ad alto rischio" ai sensi della UNI EN 1838, pertanto i livello di illuminazione di sicurezza non deve essere inferiore al 10% dell'illuminazione ordinaria: questo per consentire agli operatori di adottare tutte le precauzioni del caso durante la manipolazione di sostante pericolose.
La soluzione prospettata prevede un livello di illuminazione pari al 100%, rialimentando le plafoniere utilizzate per l'illuminazione normale.
Affinchè il sistema sia affidabile anche in caso di guasto, in ogni ambiente le plafoniere saranno alimentate da due circuiti distinti (come precedentemente descritto alla voce UPS).
Per questo impianto dovranno essere utilizzati cavi resistenti all'incendio.

#### 4.4.15.3 IMPIANTO PRESE ED FM

In questo appalto non e' previsto l'allacciamento terminale dei macchinari che necessitano di allacciamenti diretti.
Si dovranno prevedere le prese elettriche necessarie per quel tipo di macchinari che richiedono questo tipo di collegamento (desumibile dalla lista macchine).
In ogni baia e/o in ogni zona grigia dovrà essere previsto un congruo numero di prese di servizio.
Nelle baie si dovrà considerare un gruppo prese composto da due prese a passo shuko e 2 ad alveoli allineati bipasso per ogni angolo del locale aggiuntive a quelle necessarie per i macchinari.
Le prese dovranno essere installate a parete e piu' in basso possibile.
Dovrà essere previsto un sistema di canalizzazioni sottopavimento tali da consentire gli sviluppi futuri dei laboratori e il collegamento dei macchinari indicati nella lista macchine.

4.4.16 SISTEMI MOBILI DI PROTEZIONE INCENDIO

Dovrà essere previsto un adeguato numero di estintori con caratteristiche idonee al loro impiego posti in posizione visibile e segnalata.

4.4.17 IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI.

Dovrà essere previsto un sistema di rilevazioni incendi sia negli ambienti che nell'intercapedine sopra il controsoffitto, i sensori dovranno essere compatibili con le sostanze presenti e con i ricambi aria presenti negli ambienti.

4.4.18 IMPIANTO FONIA/ DATI.

L'impianto fonia/dati sarà derivato dall'impianto esistente nel fabbricato prospiciente.
Dovranno essere previsto un punto telefonico per ogni locale e non meno di 3 prese dati ogni 12mq.
L'impianto farà capo ad armadio di permutazione.
L'armadio di permutazione dovrà avere una riserva di spazio tale da poter raddoppiare il numero di prese.
L'impianto dovrà transitare in canalizzazioni distinte rispetto a quelle destinate all'impianto elettrico.
E' tollerabile che in queste canalizzazioni passino altri segnali (rilevazione incendi, sonde di misura ecc.

# 5. MATERIALI DISPONIBILI

In relazione a quanto posto in gara si informa che la Scuola Superiore Sant'Anna ha a disposizione nei propri magazzini materiale utilizzabile per la realizzazione di quanto previsto dal progetto preliminare.
Il materiale è stato recuperato dallo smontaggio di una importante struttura similare a quella che si vuole realizzare recentemente dismessa.
Il materiale disponibile comprende:

- Pannelli per pavimento flottante dim.60X60 con caratteristiche tecniche idonee allo scopo **N. 1.350 circa**
- Pannelli per pareti divisorie dimensioni mt. 3.00x1.20 spessore mm.60 - **N. 100 circa**
- Pannelli come sopra dimensioni mt. 3.00x0.60 - **N. 35 circa**
- Porte scorrevoli in alluminio/vetro a due ante con sistema di apertura ribaltamento per U.S. - **N. 9**
- Porte a battente con struttura in alluminio e placcaggio in laminato di varie dimensioni:
- **N. 3** da 2,00x2,60; **N.2** da 1,80/1,90x2,60; **N.5** da 0,80/0,90x2,00; **N. 3** da 1,20x2,00
- **N. 1** doccia d'aria
- Plafoniere da incasso per controsoffitti 4x18 **N. 55**
- Plafoniere a goccia in acciaio inox 1x36 **N. 80**
- Plafoniere a goccia in acciaio inox 1x18 **N. 33**
-

La Scuola gradirebbe che detti materiali potessero essere impiegati per la realizzazione dell'opera, qualora le loro caratteristiche tecnico/qualitative e lo stato di mantenimento risultassero a giudizio dei concorrenti idonei all'impiego e ciò possa rappresentare una significativa economia di spesa.
Qualora l'impiego venisse valutato positivamente in sede di presentazione della proposta tecnica dovrà essere inserita una breve relazione finalizzata a capire le modalità di utilizzo, nell'offerta economica i concorrenti dovranno indicare in sede di definizione della stima l'economia derivante da tale utilizzo.

# 6. LUOGO, AMMONTARE DELL'APPALTO

## 6.1. LUOGO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Il luogo di esecuzione dei lavori è a Pisa in Via Moruzzi n.1 presso l'Area di Ricerca del C.N.R. di S. Cataldo, in adiacenza con il fabbricato sede dell'Istituto TeCip, come meglio rappresentato nella planimetria generale degli elaborati grafici del progetto preliminare

## 6.2. IMPORTO DI GARA E CATEGORIE

- L'Importo del presente appalto è rappresentato dai lavori ed oneri che verranno compensati **a corpo**; l'importo complessivo dei lavori è di €. 3.566.000,00 (tremilionicinquecentosessantaseimila/00 i cui €. 3.436.000,00 (tremilioniquattro-centotrentaseimila/00) soggetti a ribasso d'asta ed €. 130.000,00 (centotrentamila/00) quali oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.
  L'importo suddetto è stato calcolato nell'ambito del progetto preliminare attraverso una stima sommaria delle diverse lavorazioni che compongono l'opera.
  Le prestazione del presente appalto vengono effettuate nell'esercizio di impresa e pertanto sono soggette all'imposta sul valore aggiunto ( D.P.R. 26.10.1972, n.633 ) da sommarsi agli importi di cui sopra, a carico della dell'Amministrazione appaltante nella misura del 10% .

- Importo soggetto a ribasso per la progettazione definiva, esecutiva, per il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione e per l'esecuzione dei lavori - €. 3.436.000,00 (tremilioni quattrocentotrentaseimila/00)

- Oneri correlati alla sicurezza - €. 130.000,00 ( centotrentamila/00 )

- Categoria SOA prevalente: OG 11 Classifica IV

- Categoria SOA scorporabile OG 1 Classifica III bis.

## 6.3. Opere escluse dall'appalto

Nessuna opera è esclusa dall'appalto il quale è finalizzato alla costruzione di un fabbricato monopiano comprendente tutti gli impianti e le utilities necessari alla realizzazione di un complesso funzionale di "camere bianche" così come rappresentato dal progetto preliminare posto in gara, al successivo grado di progetto

definitivo presentato, quale proposta interpretativa in sede di gara, dall'impresa che risulterà aggiudicataria dell'appalto, nonché alla sua conseguente ingegnerizzazione che avverrà attraverso la redazione del successivo progetto esecutivo.
Sono esclusi dall'appalto le apparecchiature scientifiche da utilizzare per le attività di ricerca, rappresentate schematicamente nelle planimetrie del progetto preliminare, solo per una migliore comprensione delle diverse funzioni delle baie.
Non sono altresì compresi gli arredi correlati alle diverse funzionalità che sarà cura dell'Amministrazione fornire.

## 6.4. TERMINE DI ESECUZIONE LAVORI

Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori è previsto di 450 ( quattrocentocinquanta ) giorni naturali e consecutivi dalla data del verbale di inizio degli stessi redatto in contraddittorio con il Direttore dei Lavori, in sede di offerta i concorrenti dovranno indicare il tempo di esecuzione da loro stimato che non potrà essere comunque inferiore a 330 giorni.
I lavori potranno iniziare dopo l'avvenuta approvazione del progetto esecutivo da parte dell'amministrazione.
L'Ufficio di Direzione dei Lavori sarà costituito a cura della stazione appaltante e reso noto all'esecutore dei lavori a cura del RUP all'atto della stipula del contratto.
Il Coordinamento della Sicurezza in fase di esecuzione resta a carico dell'esecutore dei lavori, sarà cura dell'amministrazione porre in essere una supervisone delle specifiche attività svolte in merito a tale attività.

## 6.5. Qualificazione delle imprese

Si rimanda a quanto previsto dal Bando e dal Disciplinare di gara e dalla normativa vigente in materia.

## 6.6. Riunione di concorrenti

Si rimanda a quanto previsto dal Bando e dal Disciplinare di gara e dalla normativa vigente in materia.

## 6.7. Cauzione provvisoria

Si rimanda a quanto previsto dal Bando e dal Disciplinare di gara e dalla normativa vigente in materia.

## 6.8. Scelta dell'appaltatore

Si rimanda a quanto previsto dal Bando e dal Disciplinare di gara e dalla normativa vigente in materia.

## 6.9. Documenti che fanno parte del contratto

Si rimanda a quanto previsto dal Bando e dal Disciplinare di gara e dalla normativa vigente in materia.

## 6.10. Cauzione, garanzie e coperture assicurative

Si rimanda a quanto previsto dal Bando e dal Disciplinare di gara e dalla normativa vigente in materia.

## 6.11. Modalità di pagamento

Il pagamento del corrispettivo avverrà a mezzo di bonifico bancario, nel contratto saranno indicati gli estremi bancari per la domiciliazione dei bonifici in favore della appaltatrice, tali estremi dovranno essere riportati in calce ad ognuna delle fatture emesse in relazione ai lavori di cui trattasi.

## 6.12. Osservanza di leggi e norme

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel contratto d'appalto, nel Capitolato Generale, nel presente Capitolato Descrittivo e Prestazionale, nei successivi capitolati speciali delle varie sezioni, nelle relazioni tecniche e negli elaborati progettuali delle diverse e più avanzate versioni progettuali, nonché per quanto di competenza dal codice civile. Per quanto non previsto e comunque non specificato dal presente Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale e dal contratto, l'appalto è soggetto all'osservanza delle seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore, salvo diversa disposizione del presente Capitolato Speciale:

a) il D.lgs 12 aprile 2006 n.163 codice dei contratti pubblici;
b) il regolamento recante l'istituzione del sistema di qualificazione per gli esecutori dei lavori pubblici di cui al Decreto del Presidente della Repubblica 25 Gennaio 2000, n. 34;
c) il regolamento di cui al Decreto del Presidente della Repubblica 5 Ottobre 2010 n. 207 (in seguito denominato regolamento generale);
d) il Capitolato generale di appalto di cui al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 19 Aprile 2000 n. 145 (in seguito denominato capitolato generale);
e) le norme tecniche in essere in materia di progettazione di opere in cemento armato, impianti termo tecnici, idraulici, di climatizzazione, per la progettazione degli impianti e elettrici e speciali;
f) le leggi, i decreti e le circolari ministeriali vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
g) le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari vigenti nella Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
h) le norme emanate dal CNR, le norme UNI, le norme CEI, CENELEC e IEC, le tabelle CEI-UNEL, anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;
i) il D.lgs 494/96 nonché il D.lgs 626/94 e loro successive modifiche ed integrazioni secondo quanto disposto all'articolo 304 del d.lgs. 9/4/2008, n.81;
j) il codice civile - libro IV, titolo III, capo VII «Dell'appalto», artt. 1655-1677 (in questo capitolato viene chiamato in modo abbreviato «c.c.»);

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni di cui al DPR 10.9.1982, n. 915 e successive modificazioni ed integrazioni o impartite dalle UU.SS.LL., alle norme CEI, U.N.I., CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs 493/96 ed al D.Lgs 626/94, in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1.3.1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", al D.Lgs 15.8.1991, n. 277 ed alla legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).

### 6.13. Direzione dei lavori

La nomina del Direttore dei Lavori e/o dell'ufficio di direzione dei lavori e del personale di sorveglianza, nonché del loro domicilio verrà comunicata all'Appaltatore all'atto della stipula del contratto. L'Amministrazione concede ampio mandato personale al Direttore dei Lavori quale suo rappresentante per quanto attiene all'esecuzione tecnica ed economica, e ne riconosce come propri gli atti eseguiti e/o sottoscritti, purché in applicazione di atti degli organi deliberanti o del Responsabile del Procedimento, con il quale manterrà costanti rapporti. Per quanto non regolamentato si rimanda al disposto dal regolamento generale.

### 6.14. Occupazioni temporanee di suolo

L'Amministrazione conferisce all'Appaltatore il mandato di svolgere anche in sua rappresentanza tutte le procedure tecniche, amministrative o finanziarie connesse con le occupazioni temporanee, l'individuazione delle aree da occupare dovrà avvenire previo accordi il RUP e la direzione dei lavori. Le aree da occupare per la costruzione dell'edificio nonché per il cantiere sono nelle disponibilità del C.N.R. con il quale la Scuola Superiore Sant'Anna, ente appaltante, ha in atto uno specifico accordo finalizzato a tale realizzazione. L'Appaltatore dovrà accordarsi per gli aspetti operativi con i referenti del C.n.R.. Saranno inoltre a completo carico dell'appaltatore gli iter autorizzativi ed i costi conseguenti eventualmente necessari per modifiche alla circolazione dei mezzi o variazioni delle disposizioni inerenti la circolazione e la sosta dei mezzi stessi all'interno dell'Area C.N.R. conseguenti a specifiche necessità legate all'esecuzione delle opere previste in progetto.

**APPALTATORE**

### 6.15. Dichiarazione di conoscenza delle condizioni generali e particolari dell'appalto

L'impresa dovrà attestare già in fase di gara di essersi recata sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori, di aver preso conoscenza delle condizioni locali ed eventualmente, delle cave e dei campioni, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possano aver influito sulla determinazione della stima sommaria delle opere da realizzare, delle condizioni contrattuali che possano influire sulla esecuzione dell'opera e di aver giudicato tali condizioni nel loro complesso tali da consentire l'offerta presentata in gara, tenuto conto anche degli oneri previsti per i piani di sicurezza ai sensi della normativa vigente.

## 6.16. Oneri,obblighi e responsabilità dell'Appaltatore

Oltre gli oneri previsti dal D.M. 145/2000 Capitolato generale di Appalto e agli altri indicati nel presente Capitolato Descrittivi e Prestazionale, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

1. Ogni onere relativo alla **formazione del cantiere** attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, **la recinzione del cantiere** stesso, compreso gli spostamenti e adeguamenti che saranno necessari per l'apprestamento delle varie fasi di lavoro come meglio dettagliate nel programma dei lavori e nel piano di sicurezza, con solida stecconata in legno in conformità alle vigenti disposizioni degli Enti territoriali competenti e secondo la richiesta della Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere,
2. l'apprestamento dell'**ufficio di Direzione dei lavori** posto all'interno dell'area di cantiere. Durante il corso dei lavori il locale dovrà essere mantenute in efficienza e pulito a cura e spese dell'impresa;
3. Il **coordinamento** con tutte le eventuali imprese subappaltatrici o direttamente incaricate dall'Amministrazione Appaltante operanti sul cantiere;
4. Il montaggio, nolo, mantenimento in efficienza e sicurezza, e smontaggio di tutti i **ponteggi** interni ai locali, dei ponti di servizio anche esterni, delle opere provvisionali o a carattere di sicurezza, i puntellamenti, le modifiche alle suddette strutture già in opera necessarie per esigenze di successive lavorazioni.
5. La **guardia e la sorveglianza** sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni della Stazione appaltante presenti all'interno dell'intero complesso edilizio.
6. L'approntamento dei necessari **locali di cantiere**, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.
7. La esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le **prove**, **esperienze e saggi** che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
8. La fornitura e manutenzione di **cartelli** di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei lavori, a scopo di sicurezza.
9. Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli **scoli delle acque reflue bianche e nere e del transito** sulle vie private antistanti alle opere da eseguire.
10. La fornitura di **acqua potabile ed energia elettrica** per uso cantiere.
11. L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro **gli infortuni sul lavoro**, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.
12. L'osservanza delle disposizioni di cui alla legge 12 marzo 1999, n. 68 sulle "Norme per il diritto al **lavoro dei disabili**" e successivi decreti di attuazione.
13. La comunicazione all'Ufficio di direzione dei lavori, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'**impiego della mano d'opera**. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle

notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista dal presente Capitolato, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Capitolato generale per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.

14. Ai sensi del comma 4 dell'art. 36bis della Legge 4 agosto 2006, n. 248 (conversione del D.L. Bersani), i datori di lavoro (impresa appaltatrice, subappaltatori, personale impiegato nella p.o. di manufatti) dovranno munire il personale occupato di un'apposita **tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro**. Tutti i lavoratori presenti in cantiere, compresi i lavoratori autonomi (che devono provvedervi per proprio conto), sono tenuti ad esporre il tesserino. Chi ha meno di 10 dipendenti ha la possibilità di evitare il tesserino se provvede a tenere un registro vidimato dalla Direzione Provinciale del Lavoro in cui annotare quotidianamente i nomi degli addetti presenti in cantiere. In caso di non ottemperanza agli obblighi sopra citati verranno irrogate le sanzioni previste dalla stessa normativa.
15. Le spese per la fornitura di **fotografie** delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione Lavori.
16. La **pulizia** quotidiana dei locali e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario.
17. Il **libero accesso al cantiere** ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
18. Provvedere, a sua cura e sotto la propria completa responsabilità, al **ricevimento** in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei **materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto** e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione appaltante. Le prestazioni saranno compensate con i prezzi contrattuali. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
19. La predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, di tutti gli **adempimenti in materia di sicurezza** previsti nello specifico piano.
20. L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la **incolumità degli operai**, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel decreto del Presidente della Repubblica in data 7 gennaio 1956, n. 164 e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica e sicurezza sul lavoro di cui al dlgs 9 aprile 2008 n. 81.
21. Ogni **responsabilità in caso di infortuni** ricadrà pertanto sull'Appaltatore restandone sollevata la Stazione appaltante nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza
22. Entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori l'Appaltatore dovrà completamente **sgombrare il cantiere** dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà

23. Provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e posa in opera, nei cantieri di lavoro, delle apposite **tabelle indicative dei lavori**, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 18, comma 6°, della Legge 19 marzo 1990, n. 55.
24. le spese per formare e **mantenere i cantieri** e illuminarli, le spese di trasporto di materiali e mezzi d'opera, le spese per attrezzi, , le spese per i baraccamenti degli operai e le latrine, le spese per mantenere in buono stato di servizio gli attrezzi e i mezzi necessari anche ai lavori in economia (art. 16 Cap. Gen.).
25. le spese per **l'allontanamento delle acque** superficiali o di infiltrazione che possano arrecare danni
26. le spese per le **operazioni di consegna e collaudo dei lavori**, sia riguardo al personale di fatica e tecnico sia riguardo a tutte le strumentazioni e i materiali che il Direttore dei lavori riterrà opportuni (art. 10 Cap. Gen.);
27. le spese per **l'uso e la manutenzione** di strade di servizio, di ponteggi, passerelle e scalette, di mezzi d'opera, di sollevamento e di quanto altro necessario anche per l'uso di ditte che eseguano per conto diretto dell'Amministrazione opere non comprese nel presente appalto;
28. le **spese di contratto**, di stampa, di bollo, di registro, di copia inerenti agli atti che occorrono per la gestione dell'appalto, fino alla presa in consegna dell'opera compreso gli oneri per la registrazione del verbale di gara (art. 9 Cap. Gen.);
29. le spese per **individuare infrastrutture e condotte** da attraversare o spostare e le relative domande all'ente proprietario, nonché le spese per convocare i proprietari confinanti e quelle per redigere il verbale di constatazione dei luoghi;
30. le spese per la **periodica visita medica** e la prevenzione del personale dalle malattie tipiche delle mansioni svolte o tipiche della località in cui si svolgono i lavori;
31. la redazione giornaliera di un **rapporto dei lavori** eseguiti con indicate le presenze del personale in cantiere, i materiali, attrezzature e mezzi d'opera utilizzati da consegnare entro le ore 12 del giorno seguente alla dl che potrà così provvedere alla tenuta del **Giornale dei Lavori**.
32. La predisposizione di tutti i **campioni** necessari per la scelta o la conferma merceologica dei materiali da utilizzare e l'esecuzione di tutte le prove di lavorazione richieste dalla direzione dei lavori; tutti i materiali prima della loro posa in opera di norma devono essere stati approvati dalla direzione dei lavori.
33. tutti i materiali dovranno essere **approvvigionati nelle quantità necessarie** per garantire la omogeneità delle forniture. L'impresa appaltatrice è tenuta ad accantonare parte delle forniture come materiali di rispetto. L'appaltatore dovrà immagazzinare i materiali di rispetto nei locali indicati dalla D. L. o dal Committente, sia nell'ambito del cantiere o in ambiti limitrofi.
34. l'onere per le **protezione provvisoria contro gli agenti atmosferici delle coperture** nel corso di esecuzione dei lavori eseguita anche giornalmente (copertura e scopertura) con teli di nailon di adeguato spessore, o cosa altro necessario, disposti secondo le linee di falda in modo da garantire dalle infiltrazioni di acqua piovana i locali sottostanti.
35. le spese per il calo a terra, carico automezzi, trasporto ed il corretto **smaltimento presso le discariche autorizzate** di tutti i materiali di risulta provenienti dal cantiere di qualsiasi tipo compreso quelli che necessitano di procedure di smaltimento speciali. Al termine delle singole lavorazioni l'impresa dovrà fornire alla direzione dei lavori la **documentazione a norma di legge** attestante il corretto smaltimento dei materiali.

36. Tutte le **opere e gli oneri necessari a salvaguardare la incolumità delle persone** che eventualmente potranno trovarsi in aree limitrofe al cantiere anche sospendendo o rimandando l'esecuzione di determinate lavorazioni o cosa altro necessario a giudizio della direzione dei lavori. In particolare a carico dell'impresa esecutrice la formazione ed il mantenimento in perfetta efficienza e sicurezza delle vie di transito pedonale e per gli autoveicoli interne al complesso edilizio necessarie per garantire l'accesso alle persone che risiedono stabilmente nei fabbricati fabbricati. Anche tenuto conto della necessità in corso d'opera di variare i percorsi pedonali in virtù delle attività del cantiere. Ogni variazione dovrà comunque essere preventivamente concordato con il coordinatore e la dl.
37. La redazione del progetto esecutivo che avverrà a seguito della positiva validazione del progetto definitivo proposto in sede di offerta, i **progetti, calcoli, relazioni, disegni** e qualunque altro elaborato necessario per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte dei competenti enti di controllo. In particolare, al termine dei lavori, dovrà essere rilasciata la Dichiarazione di Conformità degli impianti elettrici installati, secondo il D.M. 37/08, completa di tutti gli allegati obbligatori e facente espressamente riferimento al progetto esecutivo, compresa l'eventuale redazione, delle tavole planimetriche e/o schemi funzionali, in caso di piccole varianti rispetto alle opere previste in progetto, da consegnare alla Committente in una copia cartacea e su formato magnetico 3,5" o CD.
38. L'eventuale svuotamento degli impianti e il successivo reintegro.
39. La consegna dei manuali di uso e manutenzione degli impianti e delle apparecchiature installate.
40. tutte le certificazioni dei materiali e delle prestazioni di installazione in opera, redatte secondo i modelli specifici previsti dagli enti competenti, che dovranno essere realizzate nel fabbricato;
41. tutti gli oneri esplicitamente previsti agli **art.li 5,6 ed 8 del capitolato generale**;

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati, salvo specifica diversa indicazione, è conglobato nei prezzi dei lavori, e quindi da considerarsi compreso nell'appalto e remunerato a corpo secondo quanto previsto dal contratto.

## 6.17. Rappresentante dell'Appaltatore

L'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve farsi rappresentare per mandato, depositato presso l'Amministrazione, da persona in possesso dei requisiti d'idoneità tecnica e morale. Tale persona potrà essere allontanata e sostituita a richiesta dell'Amministrazione e a suo insindacabile giudizio. Tale rappresentante dovrà anche essere autorizzato ad allontanare dal cantiere, su semplice richiesta verbale del Direttore dei lavori, gli assistenti e gli operai non di gradimento dell'Amministrazione. Quanto sopra ad integrazione del disposto dell'art. 4 del capitolato generale.

## 6.18. Direttore Tecnico del cantiere

L'appaltatore nomina, prima dell'inizio dei lavori, il Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere lo stesso Legale Rappresentante, il Direttore tecnico della ditta (come rilevabile da specifici atti), personale alle proprie stabili dipendenze dotato di adeguato titolo di studio od un tecnico esterno solo se professionalmente abilitato ed iscritto all'albo

di competenza. L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei lavori copia dell’eventuale nomina e apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico completa di copia autentica dei titoli posseduti. Ciò anche in merito alle responsabilità per infortuni, essendo responsabile del rispetto della piena applicazione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese subappaltatrici impegnate nella esecuzione dei lavori (art. 18, c.8, L. 55/1990): anche per tale persona l’Amministrazione, se necessario e a suo insindacabile giudizio, potrà esigerne l’allontanamento e la sostituzione.

### 6.19. Responsabilità dell’Appaltatore

L’Appaltatore è obbligato all’approntamento di tutte le opere, segnalazioni e cautele necessarie a prevenire gli infortuni sul lavoro e a garantire la vita, l’incolumità e la personalità morale, a norma dell’art. 2087 c.c., del personale dipendente dall’Appaltatore, di eventuali subappaltatori e fornitori e del relativo personale dipendente, e del personale di direzione, sorveglianza e collaudo incaricato dall’Amministrazione, giusto il Codice unico per la Sicurezza d.P.R. 81/2008, DPR 494/96 e alle successive modificazioni e integrazioni, anche se emanate in corso d’opera. L’Appaltatore provvederà ad affiggere nel cantiere, in luogo accessibile a tutti i lavoratori, le norme di disciplina cui intende sottoporre i lavoratori stessi. Salvi gli adempimenti di cui all’art. 1, c. 4-*ter* del D.lgs. 626/1994, l’Appaltatore può nominare il Responsabile del Servizio di prevenzione per l’attuazione di tutti i provvedimenti in materia.

## 7. Personale impegnato nell’esecuzione dell’opera

### 7.1. Trattamento retributivo dei lavoratori

L’Appaltatore nei confronti del proprio personale è obbligato ad applicare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito nei contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore per il settore, per la zona e per tutto il periodo nel quale si svolgono i lavori; l’Appaltatore è altresì responsabile in solido dell’osservanza delle norme di cui sopra da parte dei propri subappaltatori nei confronti dei dipendenti di quest’ultimo, per le prestazioni rese nell’ambito del subappalto (art. 36 L. 300/1970 e art. 18, c. 7, L. 55/1990).
In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni, oltre 15 giorni dal mese di competenza, l’Amministrazione ordinerà per iscritto di eseguire i pagamenti ritardati entro due giorni, e, in caso di inadempimento, da considerarsi grave inadempienza contrattuale, potrà pagare d’ufficio le retribuzioni arretrate con le somme dovute all’Appaltatore, trattenendo, inoltre, una somma pari al cinque per cento delle retribuzioni liquidate a titolo di rimborso forfettario delle spese sostenute per le procedure, che non verrà restituita, salvo i sequestri già concessi (art. 17 Cap. Gen.).

### 7.2. Tutela dei lavoratori

L’Appaltatore, e per suo tramite, i Subappaltatori trasmetteranno all’Amministrazione, prima dell’inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la cassa edile per chi obbligato ai sensi della vigente normativa, assicurativi ed antinfortunistici. A garanzia degli obblighi sulla tutela dei lavoratori, l’Amministrazione opererà una ritenuta dello 0,50% sull’importo netto progressivo dei lavori e delle forniture contabilizzate, con le regole dell’art. 7 del capitolato generale. I lavoratori occupati in

cantiere dovranno attenersi agli obblighi che l'Appaltatore provvederà a segnalare loro in materia di sicurezza e protezione collettiva e individuale, nonché relativamente ai programmi di formazione e addestramento, e si sottoporranno alla sorveglianza sanitaria coloro che sono addetti alla movimentazione manuale di carichi pesanti. Per quanto riguarda il pagamento dei dipendenti dell'appaltatrice si fa riferimento a quanto disposto dall'art 13 del capitolato generale.
Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa appaltatrice dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante. L'impresa appaltatrice si obbliga, altresì, ad applicare il contratto o gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione, e, se cooperative, anche nei rapporti con soci. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa appaltatrice, anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o se receda da esse, e ciò indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura, dalla dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale. L'Impresa appaltatrice è inoltre obbligata ad applicare integralmente le disposizioni di cui al comma 7 dell'art. 18 della Legge 19 marzo 1990, n. 55, all'art. 9 del D.P.C.M. 10 gennaio 1991, n. 55 e quanto previsto dalle norme vigenti in materia. L'Impresa appaltatrice è inoltre obbligata al versamento all'INAIL, nonché, ove tenuta, alle Casse Edili, agli Enti Scuola, agli altri Enti Previdenziali ed Assistenziali cui il lavoratore risulti iscritto, dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola professionale. L'Impresa appaltatrice è altresì obbligata al pagamento delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc. in conformità alle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti-Scuola.

### 7.3. Orario dei lavoratori

Si richiama integralmente quanto previsto all'art. 27 del capitolato generale.

### 7.4. Disciplina del subappalto

L'affidamento in subappalto di parte delle opere e dei lavori deve essere sempre autorizzato dalla Stazione appaltante, è fatto assoluto divieto all'Appaltatore di cedere o subappaltare, anche di fatto, in tutto o in parte i lavori oggetto del contratto, senza autorizzazione scritta della Stazione Appaltante. Nel caso di subappalto senza autorizzazione vige l'obbligo di denuncia al magistrato penale ed è rimessa alla valutazione discrezionale dell'amministrazione l'avvalersi delle facoltà che la legge le assegna di far valere l'invalidità del contratto, di chiederne la risoluzione a seguito di una ponderata valutazione degli interessi dell'Amministrazione stessa (determinazione dell'Autorità sui Lavori Pubblici n. 20/2000 del 5 aprile 2000). È fatto divieto all'Appaltatore di affidare, in qualsiasi forma contrattuale o a cottimo, l'esecuzione di mere prestazioni di lavoro mediante il solo o prevalente utilizzo di manodopera, compreso il caso in cui il subappaltatore corrisponda un compenso all'Appaltatore per l'utilizzo di capitali, macchinari e attrezzature di questo (art. 1 L. 23 ottobre 1960, n. 1369).
Il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante è subordinato al rispetto delle disposizioni previste dalla vigente normativa (art.118 dlgs 12 aprile 2006 n. 163, art. 18 della legge 19 marzo 1990 n. 55) che ne limitano e regolamentano l'utilizzo. Fermo restando che le imprese aggiudicatarie sono tenute ad eseguire in proprio i lavori compresi nel contratto e che lo stesso non può essere ceduto pena la nullità (c. 1 art. 18 Dlgs 12

aprile 2006 n. 163), tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili od eseguibili a cottimo ad eccezione di quanto disposto in materia di divieto di affidamento in subappalto dal c. 11 art. 37 Dlgs 12 aprile 2006 n. 163. Le imprese aggiudicatarie, in possesso della sola qualificazione nella categoria prevalente di opere indicata nel bando di gara, possono eseguire direttamente tutte le lavorazioni di cui si compone l'opera, comprese quelle specializzate, anche se non sono in possesso delle relative qualificazioni, oppure subappaltare dette lavorazioni specializzate esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni. Non possono essere eseguite direttamente dalle imprese qualificate per la sola categoria prevalente indicata nel bando di gara e che non sia in possesso delle relative qualificazioni, tra cui l'abilitazione ai sensi della **L. 46/90,** o che non partecipi in associazione con altra impresa in possesso dei suddetti requisiti, le lavorazioni relative agli **impianti**; tali lavorazioni sono comunque sub appaltabile ad imprese in possesso delle relative qualificazioni.
Per quanto riguarda le opere della **categoria prevalente (OG11)** è possibile ricorrere al subappalto entro un limite massimo riferito all'importo di opere subappaltate non superiore al **30%** del totale della categoria di riferimento.
**Sono considerati subappalti tutte le attività poste in essere all'interno del cantiere, indipendentemente dal loro importo, che richiedano l'impiego di mano d'opera in valore prevalente rispetto alla fornitura di materiali o nolo attrezzature e mezzi d'opera**. Sono inoltre considerati subappalti le forniture in opera dei manufatti ed i noli a caldo se l'importo delle singole lavorazioni sia superiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o comunque sia superiore a 150.000 Euro. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni ed è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'Appaltatore resta in ogni caso l'unico responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la stazione appaltante da qualsiasi eventuale pretesa delle imprese subappaltatrici o da richieste di risarcimento danni eventualmente avanzate da terzi in conseguenza anche delle opere subappaltate. È fatto assoluto divieto di concedere in ulteriore subappalto le opere già oggetto di subappalto (c. 9 dell'art. 118 del Dlgs 12 aprile 2006 n. 163).

<u>condizioni preliminari per il ricorso al subappalto</u>
I concorrenti all'atto dell'offerta o l'affidatario, nel caso di varianti in corso di esecuzione, all'atto dell'affidamento, abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo (punto 1 comma 2 dell'art. 118 del Dlgs 12 aprile 2006 n. 163);

<u>richiesta dell'autorizzazione al subappalto</u>
la domanda di autorizzazione al subappalto, che l'affidatario inoltrerà alla stazione appaltante, dovrà esplicitare la tipologia delle opere oggetto del subappalto e la relativa categoria di appartenenza (riferita a quelle evidenziate nel bando di gara e nel presente capitolato), l'importo dei lavori ed i tempi di esecuzione previsti. Dovrà essere inoltre allegata la seguente documentazione:

- requisiti di qualificazione del subappaltatore secondo le modalità previste dalla normativa in materia in relazione all'importo previsto delle opere subappaltate;

- dichiarazione del subappaltatore del possesso dei requisiti generali di cui all’art. 38 del Dlgs. n. 163 del 12 aprile 2006;
- copia del certificato di iscrizione alla CCIAA (o dichiarazione sostitutiva) comprendente la verifica sull'ultimo quinquennio e l’insussistenza dei divieti previsti dall'art. 10 della Legge 31 /5/1965 n. 575 "disposizioni contro la mafia" (punto 5 del c. 3 art. 18 L. 55);
- dichiarazione di entrambi i contraenti nella quale si rendono palesi eventuali forme di controllo o collegamento tra appaltatore e subappaltatore a norma dell'art. 2359 cod. civile (comma 9 art. 18 L. 55);
- libro matricola autenticato;
- registro infortuni autenticato;
- copia documento identità del legale rappresentante;
- copia autentica del documento unico di regolarità contributiva (DURC) in data non antecedente ai tre mesi dalla presentazione dell’istanza;
- dichiarazione contenente tutti gli elementi necessari all’Amministrazione per poter procedere autonomamente alla richiesta del documento unico di regolarità contributiva (DURC); fac-simile di tale dichiarazione dovrà essere richiesta alla stazione appaltante;
- schema del contratto di appalto con vincolo a favore della stazione appaltante o copia autentica del contratto di subappalto. Tale atto dovrà contenere precise indicazioni sule opere affidate in subappalto con i relativi prezzi di applicazione che dovranno essere i medesimi del contratto con il Committente ribassati non oltre il 20%;

Autorizzazione da parte della Stazione Appaltante

La stazione appaltante provvederà al rilascio dell'autorizzazione entro trenta giorni dalla data di ricevimento della richiesta completa come sopra decritto; l’eventuale incompletezza della richiesta presentata sarà sollecitamente segnalata all’aggiudicataria e sospenderà i termini suddetti.

Tali termini possono essere prorogati dalla stazione appaltante una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi, previa segnalazione all’impresa aggiudicataria. Trascorsi i termini suddetti senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo contrattuale o inferiore a € 100.000, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

Adempimenti preliminari all’esecuzione delle lavorazioni subappaltate

Successivamente all’autorizzazione l’appaltatore, che non vi avvia ancora provveduto, dovrà depositare presso la stazione appaltante copia autentica del contratto di subappalto con almeno 20 giorni di anticipo rispetto all’inizio delle rispettive lavorazioni da parte del subappaltatore (comma 9 dell’art. 18 Legge 19 marzo 1990 n. 55); pertanto in questo periodo di tempo vigerà il divieto per l’appaltatore di consentire l’effettivo inizio dell’esecuzione delle lavorazioni da parte del subappaltatore. Il contratto di subappalto dovrà contenere precise indicazioni sulle opere affidate con i relativi prezzi di applicazione che dovranno essere i medesimi del contratto con il Committente ribassati non oltre il 20%;

L’impresa aggiudicataria dovrà inoltre consegnare alla stazione appaltante copia delle denuncie del lavori agli Enti Previdenziali ed assistenziali (INPS, INAIL e, per chi obbligato, Cassa Edile), provvedere all’aggiornamento del cartello esposto all’esterno del cantiere con l’indicazione dei nominativi delle imprese alle quali sono stati concessi i

subappalti con la specifica delle lavorazioni ed i relativi importi; comunicare per scritto alla stazione appaltante l'inizio delle lavorazioni concesse in subappalto.
L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmetteranno alla stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, il loro piano di sicurezza che dovrà essere approvato dal coordinatore.

Adempimenti durante l'esecuzione delle lavorazioni subappaltate
L'affidatario dovrà trasmettere **entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei confronti del subappaltatore** copia delle fatture quietanzate, con indicate le ritenute a garanzia effettuate. L'Amministrazione appaltante provvederà direttamente alla richiesta di regolarità contributiva e assistenziale DURC al maturare di ogni avanzamento dei lavori per ogni subappaltatore autorizzato. L'eventuale esisto negativo di tale accertamento comporterà la sospensione del pagamento. L'affidatario dovrà comunicare con tempestività la data nella quale cesseranno le lavorazioni eseguite dai subappaltatori.

## 7.5. Sub contratti

L'affidamento da parte dell'appaltatore di forniture o lavorazioni che non rientrano tra quelle sottoposte alla normativa sul subappalto avanti richiamata potrà avvenire solo previa comunicazione alla stazione appaltante, del nome del sub-contraente, dell'importo del contratto, dell'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. E' facoltà della stazione appaltante procedere alla verifica della regolarità contributiva ed assistenziale del personale dei sub contraenti presente in cantiere con le solite modalità previste in caso di subappalto.

**DISCIPLINIA NELL'ESECUZIONE DEI LAVORI**

## 7.6. Proprietà dei materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni dovranno essere trasportati a discarica dall'appaltatrice e correttamente smaltiti nel rispetto della normativa vigente in materia, il relativo onere è compensato con specifico articolo di elenco prezzi. A discrezione della direzione dei lavori i suddetti materiali potranno restare in proprietà dell'Amministrazione, e per essi il Direttore dei lavori potrà ordinare all'Appaltatore la cernita, l'accatastamento e la conservazione in aree idonee del cantiere, l'appaltatore avrà diritto ad un equo compenso per l'esecuzione di tali operazioni salvo quanto già previsto negli specifici prezzi unitari di elenco. Tali materiali potranno essere reimpiegati dall'Appaltatore nelle opere da realizzarsi solo su ordine del Direttore dei lavori, e dopo averne pattuito il prezzo, eventualmente da detrarre dal prezzo della corrispondente categoria. Troveranno comunque piena applicazione gli articoli 35 e 36 del capitolato generale.

## 7.7. Rinvenimenti fortuiti

L'Amministrazione, oltre ai diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti mobili e immobili di valore e di quelli che interessano la scienza, la

storia, l’arte, l’archeologia, l’etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenissero fortuitamente nelle demolizioni e negli scavi.
L’Appaltatore dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento al Direttore dei lavori, depositare quelli mobili e deperibili presso il suo ufficio e proteggere adeguatamente quelli non asportabili; l’Amministrazione rimborserà le spese sostenute dall’Appaltatore per la conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate: se la custodia non fosse immediatamente assicurabile, l’Appaltatore potrà chiedere l’ausilio della forza pubblica a norma dell’art. 48, c. 2, L. 1089/1939. L’Appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti a pratiche funerarie antiche o non più in uso, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all’esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti (artt. 404-413 c.p.). L’Appaltatore deve darne immediata comunicazione al Direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione: eventuali danneggiamenti saranno segnalati dall’Amministrazione all’autorità giudiziaria

## 7.8. Approvvigionamento ed accettazione dei materiali

Si richiama integralmente il disposto degli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale. A carico dell’impresa appaltatrice la fornitura, al termine dei lavori, dei materiali di rispetto alla stazione appaltante, della medesima tipologia utilizzata nell’esecuzione dell’opera in quantità e tipologia ritenuta idonea dalla dl.

## 7.9. Presentazione del campionario

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, rispondenti alle norme del DPR 21 aprile 1993, n. 246 sui prodotti da costruzione e corrispondere a quanto stabilito nel presente capitolato speciale e nei documenti elaborati nelle successive fasi progettuali: ove esso non preveda espressamente le caratteristiche per l’accettazione dei materiali a pie’ d’opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme UNI, le norme CEI, le norme CNR, o di altri enti normatori ufficiali, le quali devono intendersi come requisiti minimi, al di sotto dei quali, e salvo accettazione, verrà applicata una adeguata riduzione del prezzo dell’elenco.
**Tutti i materiali ed i manufatti che l’impresa utilizzerà per la realizzazione dell’opera dovranno essere preventivamente approvati dalla dl; in caso di inadempimento l’impresa dovrà a propria cura e spese rimuovere d’opera quanto arbitrariamente installato oltre che riparare i danni eventualmente causati.**
**Per i materiali o manufatti per i quali non sono previsti precisi standard nel progetto definitivo ed esecutivo o per quelli che pur essendo previsti si intende sostituirli con altri similari l’impresa dovrà attenersi alle sotto indicate regole di presentazione ed approvazione del campionario. Si dovrà fornire alla dl, con un anticipo minimo di 45 gg rispetto alla data di utilizzo, la scheda tecnica completa del materiale o del manufatto dalla quale si possano evincere le caratteristiche specifiche, un campione reale (salvo i casi di oggettiva impossibilità) ed una breve relazione nella quale sia indicato la localizzazione dei materiali in opera. La dl comunicherà all’impresa l’accettazione od il diniego, solo se motivato, dei materiali proposti entro i 10 gg successivi alla presentazione della richiesta.**

## 7.10. **Danni di forza maggiore** (art.20 capitolato generale)

L'Appaltatore deve approntare tutte le provvidenze atte ad evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose (art. 14 Cap. Gen.). In caso di danni causati da forza maggiore, a seguito di eventi imprevedibili ed eccezionali e per i quali siano state approntate le normali e ordinarie precauzioni, l'Appaltatore ne fa denuncia all'Amministrazione immediatamente o al massimo entro cinque giorni da quello dell'avvenimento. I danni saranno accertati in contraddittorio dal Direttore dei lavori che redigerà apposito verbale; l'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare i lavori, rimanendo inalterata la sola zona del danno e fino all'accertamento di cui sopra. Il compenso per la riparazione dei danni sarà limitato all'importo dei lavori necessari, contabilizzati ai prezzi e condizioni di contratto, con esclusione di danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, ponteggi e attrezzature dell'Appaltatore. Non saranno considerati danni di forza maggiore gli scoscendimenti del terreno, le solcature, l'interramento delle cunette e l'allagamento dei cavi di fondazione.

## 7.11. Sicurezza dei lavoratori

Si rimanda al piano di sicurezza e coordinamento parte integrante e sostanziale del progetto esecutivo ed alla normativa vigente (dlgs 9 aprile 2008 n. 81).

# Esecuzione dei Lavori

## 7.12. Consegna dei lavori e disponibilità dell'area di lavoro

Per quanto riguarda la consegna dei lavori si fa riferimento a quanto disposto in merito dagli articoli 153, 154, e 155 del regolamento generale; i termini di consegna dei lavori, per motivi indipendenti dalla volontà della Stazione Appaltante, potranno essere prorogati di ulteriori 45 giorni rispetto a quelli previsti nelle norma sopra citate. La consegna dei lavori avverrà sul luogo dei lavori nel giorno e ora stabiliti dall'Amministrazione e comunicati alla Appaltatrice con almeno cinque giorni di anticipo.

## 7.13. Programma dei lavori

L'esecuzione dell'intera opera è prevista in complessivi 450 giorni naturali e consecutivi dalla data di consegna dei lavori. E' prevista inoltre una settimana di sospensione dei lavori, complessiva per tutta la durata degli stessi, per permettere al personale dell'impresa appaltatrice di usufruire di permessi feriali; detti tempi sono da considerarsi in aggiunta a quelli sopra stabiliti. La fruizione del periodo feriale dovrà essere concordata con un anticipo di almeno 30 gg con la dl e programmata durante il periodo estivi ed alla fine dei mesi di dicembre di ogni anno.

Il programma dei lavori predisposto nella fase di progettazione preliminare è allegato al progetto; i concorrenti in sede di offerta dovranno allegare una stesura aggiornata in relazione alle successive fasi della progettazione.

Il programma delle opere correlato al progetto esecutivo formerà parte integrante e sostanziale del contratto di affidamento dei lavori. Eventuali variazioni da introdurre su specifica e motivata richiesta dell'impresa aggiudicataria potranno esservi inserite solo dopo il parere positivo della direzione dei lavori, dei progettisti e del coordinatore ed il

conseguente aggiornamento di tutti gli elaborati progettuali con particolare riferimento al piano di sicurezza.

## 7.14. Inizio e andamento dei lavori

L'Appaltatore provvederà, prima dell'inizio dei lavori, a presentare alla direzione dei lavori copia delle denuncie agli Enti Previdenziali (INPS; INAIL e Cassa Edile) relative al lavoro di cui trattasi e ad affiggere nel cantiere, in luogo accessibile a tutti i lavoratori, le norme di disciplina cui intende sottoporre i lavoratori stessi (art. 7, c. 1, D.L. 300/1970). L'Appaltatore dovrà iniziare i lavori non oltre 20 giorni dalla data del verbale di consegna ed in caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera pari all'importo della penale prevista per ritardo nella ultimazione dei lavori di cui all'apposito successivo articolo: qualora il ritardo superasse il termine di ulteriori 20 giorni l'Amministrazione potrà procedere alla risoluzione del contratto e all'incameramento della cauzione, salvo i maggiori danni. L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori, nel rispetto del programma contrattuale, nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita dei lavori ed agli interessi dell'Amministrazione.
Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione dei lavori un diagramma dettagliato di esecuzione per singole categorie, che sarà vincolante solo per l'Appaltatore stesso, in quanto l'Amministrazione si riserva il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito e congruo termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle proprie esigenze, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

## 7.15. Sospensione e ripresa dei lavori

Si richiama integralmente quanto disposto in proposito dagli articoli 24 e 25 del capitolato generale ed all'articolo 158 del regolamento generale salvo quanto specificatamente già previsto nel presente capitolato.

## 7.16. Proroghe

Si richiama il disposto di cui all'art. 26 del capitolato generale.

## 7.17. Ultimazione dei lavori

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere comunicata dall'Appaltatore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede alle necessarie constatazioni in contraddittorio, e se i riscontri risultano positivi redige il relativo certificato. Al completamento delle singole fasi di lavoro, così come previste nel crono programma degli stessi, sarà facoltà della dl di richiedere la consegna anticipata dei locali ultimati, nel qual caso si provvederà alla redazione di un verbale di constatazione provvisorio tra l'impresa e la dl.

## 7.18. Presa in consegna ed utilizzo dell'opera

L'opera deve essere consegnata all'Amministrazione a cura dell'Appaltatore, sul quale graverà l'onere della manutenzione ordinaria e straordinaria fino alla consegna effettiva (art.

1177 c.c.). L’opera sarà presa in consegna dall’Amministrazione subito dopo l’ultimazione dei lavori, previa redazione di un verbale di constatazione e consistenza delle opere: in ogni caso rimane impregiudicato il giudizio definitivo sull’intera opera che il Direttore dei Lavori riterrà di esprimere. La consegna si intenderà effettuata sotto la riserva della responsabilità dell’Appaltatore e con le garanzie di cui agli artt. 1667 e 1669 del c.c.

## 7.19. Collaudo

Si richiamano integralmente le norme previste nella legislazione in materia, in particolare l’art.141 dlgs 12 aprile 2006 n. 163 (codice contratti pubblici); il Titolo X del DPR 5 ottobre 2010 n. 207 (regolamento generale) e l’art. 37 DPR 25 gennaio 2000 n. 34 (capitolato generale).
Il collaudo finale deve essere effettuato non oltre i sei mesi successivi all'ultimazione dei lavori, tale termine potrà essere elevato, a giudizio del RUP sino ad un anno in relazione alla complessità delle opere da realizzare. Tali termini avranno piena validità a condizione che l’appaltatrice consegni alla stazione appaltante l’intera documentazione e certificazioni relative alle opere realizzate.
Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria, deve essere effettuato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, comma 2, del codice civile. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

**VARIANTI**

## 7.20. Varianti in corso d’opera

Si richiama integralmente quanto disposto in merito dagli art. n. 132 del dlgs 12 aprile 2006 n. 163; dagli art. 161 del regolamento generale e dagli articoli 10, 11 e 12 del capitolato generale.

## 7.21. Lavori in economia

La dl potrà in qualsiasi momento ordinare all’impresa appaltatrice l’esecuzione di piccole opere di dettaglio, non previste originariamente nell’opera, da compensarsi in economia con l’utilizzo dei prezzi unitari previsti nell’elenco prezzi contrattuale. Durante l’esecuzione di tali opere l’appaltatrice dovrà presentare e far sottoscrivere al dl stesso il rapporto di lavoro giornaliero dal quale poi si potrà desumere il credito dell’appaltatrice stessa. La presentazione del rapporto giornaliero dei lavori eseguiti in economia al dl dovrà avvenire **entro i due giorni successivi pena la decadenza**.

## 7.22. Prezzo dei lavori non previsti

Si richiama integralmente quanto disposto in merito dall'art. 163 del regolamento generale.

## CONTABILITA' DEI LAVORI

## 7.23. Documenti contabili ( art. 181 e seguenti del regolamento generale)

I documenti contabili per l'accertamento dei lavori e delle forniture saranno di norma tenuti dal Direttore dei Lavori, anche con l'ausilio di collaboratori contabili e per quello che riguarda il giornale dei lavori con il responsabile di cantiere dell'impresa, e saranno i seguenti:

a) giornale dei lavori;
b) libretto delle misure ed elaborati grafici esplicativi;
c) liste mensili;
d) registro di contabilità;
e) sommario del registro di contabilità;
f) stati di avanzamento dei lavori;
g) certificati per il pagamento delle rate di acconto;
h) conto finale.

La contabilità dei Lavori, ad insindacabile scelta della Direzione dei Lavori, potrà essere effettuata anche attraverso l'utilizzo di programmi informatici in grado di consentire la tenuta dei documenti amministrativi e contabili nel rispetto di quanto riportato all'articolo seguente.

## 7.24. Tenuta dei documenti contabili ( art.211 e seguenti del capo III del regolamento generale)

a) Il giornale dei lavori viene tenuto presso l'ufficio di direzione lavori, vi vengono annotati, con periodicità massima di una settimana, tutti i fatti salienti e le fasi del lavoro: è firmato anche dal direttore tecnico di cantiere dall'Appaltatore in ogni pagina; **l'appaltatrice dovrà consegnare alla dl, entro le ore 12.00 del giorno successivo, un rapportino giornaliero che riepiloghi le lavorazioni in esecuzione, la presenza delle maestranze ed i mezzi, attrezzature e materiali utilizzati oltre altre notizie di interesse generale inerenti le attività svolte in cantiere**.

b) Le misure verranno prese in contradditorio tra il Direttore dei lavori e l'Appaltatore e riportate sull'apposito libretto delle misure previa redazione, ove ritenuto necessario dalla dl, di elaborati grafici esplicativi. Concluse le operazioni di misura il libretto deve essere firmato immediatamente anche dall'Appaltatore. In caso di rifiuto verrà sostituito da due testimoni, che dovranno firmare, alla presenza dei quali il Direttore dei lavori ripeterà le misurazioni eseguite.

c) Il registro di contabilità conterrà la trascrizione sintetica dei lavori dedotta dal libretto delle misure; verrà firmato in ogni foglio dal Direttore e dall'Appaltatore e sarà custodito dal Direttore dei lavori.

e) Il sommario del registro di contabilità sarà un fascicolo a colonne con l'indicazione di ciascuna singola voce dell'elenco prezzi, sul quale verranno trasferite le indicazioni del

registro di contabilità. Al momento del raggiungimento dell'importo della rata di acconto si chiuderanno le colonne con una riga orizzontale e si tireranno le somme.
f) Lo stato di avanzamento dei lavori riporterà, secondo il numero progressivo dell'elenco dei prezzi, tutte le voci e i relativi importi dedotti dal sommario del registro di contabilità. Verrà firmato dal Direttore dei lavori.
g) Il certificato per il pagamento delle rate di acconto riporterà il totale dell'importo dello stato di avanzamento, dal quale saranno dedotti i precedenti pagamenti ed eseguite le ritenute previste. La somma risultante verrà gravata di IVA nella misura di Legge, e servirà per l'emissione della fattura fiscale da parte dell'Appaltatore. Sarà firmato dal responsabile del procedimento (4° comma dell'art. 156 del regolamento generale).
**h) Il conto finale è costituito di due documenti congiunti, che verranno consegnati al collaudatore (art. 200 del regolamento generale):**
1. lo stato finale dei lavori riporta le quantità e gli importi totali di tutte le voci dei lavori eseguiti e delle forniture;
2. la relazione sul conto finale riporterà gli estremi di tutti i documenti con brevi descrizioni, i nuovi prezzi, le approvazioni, gli infortuni, ecc., in modo da documentare cronologicamente le fasi amministrative, tecniche ed economiche di tutto l'iter.
3.

## 7.25. Contabilità e riserve

Per quanto concerne la contabilità dei lavori si rimanda integralmente a quanto previsto nello specifico dal titolo IX capo I, II e III del regolamento generale, per quanto riguarda le riserve si fa invece riferimento al disposto degli art. 31, 32 e 33 del capitolato generale. Per la valutazione dei lavori in corso d'opera si fa esplicito riferimento a quanto disposto dall'art. 184 del regolamento e 28 del capitolato generale. Per la determinazione dell'importo netto degli stati avanzamento lavori e del conto finale le opere saranno di volta in volta valutate dalla D.L. con descrizione analitica dello stato di avanzamento ed attribuzione della corrispondente quota delle opere eseguite con riferimento all'articolazione delle lavorazioni della sotto riportata tabella.
Le percentuali indicate si riferiscono all'importo in lavori contrattualmente stabilito, per quello che riguarda gli oneri della sicurezza verranno contabilizzati in rapporto alle lavorazioni eseguite.

## 7.26. Criteri per la misurazione e la valutazione dei lavori

Per quanto riguarda la redazione degli atti contabili le opere eseguite verranno di volta in volta valutate dalla Direzione dei Lavori con descrizione analitica dello stato di avanzamento ed attribuzione della corrispondente quota parte delle opere eseguite con riferimento all'articolazione delle lavorazioni della sotto riportata tabella. Le percentuali indicate si riferiscono all'importo **in lavori** contrattualmente stabilito, per quello che riguarda **gli oneri per la sicurezza** verranno contabilizzati in rapporto alle lavorazioni eseguite

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ONERI PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA/SICUREZZA** | € | 163.100,00 | 4,57% |
| **OPERE CIVILI** | | | |
| demolizioni, scavi, smaltimenti | € | 68.000,00 | 1,91% |
| fondazioni in cls armato | € | 270.000,00 | 7,57% |
| struttura prefabbricata | € | 209.000,00 | 5,86% |
| impermeabilizzazione copertura | € | 40.000,00 | 1,12% |
| scala in ferro | € | 20.000,00 | 0,56% |
| opere di connessione alle reti tecnologiche e sistemazione esterna | € | 100.000,00 | 2,80% |

| | | |
|---|---|---|
| gruppi servizi igienici ed opere murarie | € 54.000,00 | 1,51% |
| serramenti e porte interne | € 40.000,00 | 1,12% |
| pareti divisorie prefabbricate | € 130.000,00 | 3,65% |
| pavimenti tecnici sopraelevati | € 90.000,00 | 2,52% |
| controsoffitti e finiture | € 44.350,00 | 1,24% |
| **sommano opere civili** | € 1.065.350,00 | 29,87% |
| **IMPIANTI TECNOLOGICI** | | |
| Opere allacciamento utility edificio (luce acqua gas) | € 11.268,02 | 0,32% |
| centrali produzioni termica | € 148.578,80 | 4,17% |
| centrali pompaggio e rete distribuzione fluidi caldo/freddo | € 243.038,02 | 6,81% |
| unita di trattamento aria principale (aria esterna) | € 63.415,39 | 1,78% |
| unità di trattamento aria ricircolo ambienti | € 432.695,03 | 12,13% |
| canalizzazioni e plenum distribuzione aria | € 111.429,83 | 3,12% |
| filtrazione aria e ditribuzione | € 183.672,16 | 5,15% |
| impianto raffreddamento7riscaldamento macchinari | € 28.952,40 | 0,81% |
| imp. estrazione aria gas cabinet, armadietti ventilati e scarico liquami | € 19.811,89 | 0,56% |
| impianto produzione / distribuzione acqua pura | € 115.124,46 | 3,23% |
| impianto produzione distribuzione aria compressa e vuoto | € 27.747,97 | 0,78% |
| sottostaz energia: cabina di trasformazione, gruppo elettrogeno ups | € 183.442,43 | 5,14% |
| quadro generale bassa tensione | € 38.840,44 | 1,09% |
| sottoquadri di baia/zona/macchina /uta | € 79.440,78 | 2,23% |
| condutture di distribuzione impianto | € 54.093,17 | 1,52% |
| condutture di distribuzione secondaria e allacciamenti terminali | € 101.725,62 | 2,85% |
| corpi illuminanti | € 46.490,23 | 1,30% |
| cablaggio strutturato | € 12.206,08 | 0,34% |
| impianto rilevazione incendi | € 21.457,03 | 0,60% |
| impianto gas tecnologici e di processo | € 214.570,28 | 6,02% |
| sommano impianti tecnologici | € 2.138.000,00 | 59,95% |
| **ONERI SICUREZZA** | € 130.000,00 | 3,65% |
| **COORDINAMENTO SICUREZZA** | € 69.900,00 | 1,96% |
| **TOTALE** | **€ 3.566.350,00** | **100,00%** |

Per quello che riguarda l’esecuzione di lavorazioni in più od in meno rispetto a quanto previsto nel progetto a base di gara verranno valutate con i prezzi unitari di cui all’offerta del concorrente aggiudicatario, le quantità di lavoro eseguite saranno determinate secondo quanto disposto dal Capitolato Speciale Tipo per appalti di lavori edili del Ministero dei Lavori Pubblici. La manodopera sarà valutata ad ore e gli arrotondamenti in eccesso o in difetto alle mezze ore. Il noleggio di impianti e attrezzature fisse sarà valutato a giornata, mentre il noleggio di apparecchiature e mezzi d’opera mobili, compreso i mezzi di trasporto, sarà valutato per il tempo effettivamente messo in funzione ed operante.

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori e le somministrazioni compensano:

a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;

d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

## 7.27. Pagamenti

Ai sensi dell'art. 5, comma 1, del D. Lgs. 28/03/1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28/05/1997, n. 140, all'appaltatore non è dovuta alcuna anticipazione. Lo stesso avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera quando l'importo dei lavori eseguiti, al netto delle ritenute e del ribasso d'asta, raggiunga l'importo minimo di € 300.000,00 (Euro trecentomila/00) ad eccezione del primo pagamento per il quale l'importo, su richiesta dell'impresa, potrà essere ridotto alla metà e dell'ultimo, che sarà emesso al termine dei lavori, che avrà importo come risultante dalla contabilità. Il pagamento della rata di saldo resta condizionato alla costituzione di una cauzione secondo quanto disposto dal Regolamento generale. Su ognuno dei pagamenti sarà effettuata una ritenuta dello 0,5% come previsto dall'art. 7 del capitolato generale.

Dall'importo complessivo calcolato come innanzi, saranno volta per volta dedotte, oltre le ritenute di Legge, l'ammontare dei pagamenti in acconto già precedentemente corrisposti e gli eventuali crediti dell'Ente Appaltante verso l'Appaltatore per somministrazioni fatte per qualsiasi altro motivo, nonché le penalità di cui l'Appaltatore fosse incorso.

Per quanto riguarda i termini di pagamento si fa riferimento al disposto degli articoli 29 e 30 del capitolato generale.
**Condizione vincolante per la liquidazione di tutti i pagamenti sarà l'esito positivo della verifica della regolarità contributiva ed assistenziale dell'appaltatore e di tutti i subappaltatori, verifica che la stazione appaltante opererà attraverso la procedura informatizzata del DURC.**

## 7.28. Revisione prezzi

Per i lavori pubblici affidati dalle stazioni appaltanti non si può procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il comma 1 dell'articolo 1664 del codice civile. In deroga a quanto sopra, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con specifico decreto del medesimo Ministero, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento.

## 7.29. Penale per ritardo nei lavori

Si richiamano integralmente l'art. 145 del regolamento generale e art. 22 del capitolato generale. L'Appaltatore, per il tempo che impiegasse nell'esecuzione dei lavori oltre il termine contrattuale stabilito, salvo il caso di ritardo a lui non imputabile, dovrà rimborsare all'Amministrazione le maggiori spese di assistenza e Direzione dei Lavori,

sottostare ad una penale pecuniaria pari allo 0,5 per mille dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo e rifondere i danni di qualsiasi natura procurati con tale ritardo all'Ente Appaltante. Per il lavoro di cui trattasi viene esplicitamente esclusa la normativa di cui all'art. 23 del capitolato generale (premio di accelerazione).

### 7.30. Conto finale

Il conto finale dei lavori verrà compilato dal direttore dei lavori entro 120 giorni dalla data di ultimazione dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Lo stesso sottoporrà il conto finale all'Appaltatore per la firma da effettuarsi entro i 10 giorni successivi.

## GARANZIE E CONTROVERSIE

### 7.31. Garanzia per vizi e difformità dell'opera – difetti di costruzione

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, c. 2, c.c. (art. 141, c. 9 dlgs 12 aprile 2006 n. 163). Il tempo per la prestazione della garanzia di ogni parte dell'opera, realizzata mediante il presente appalto, si estenderà per due anni dalla data della consegna dell'opera (art. 1667 c.c.). I danni causati da difetti dei prodotti in essa incorporati o funzionalmente collegati e annessi si estenderà per dieci anni dalla data della consegna, e comprenderà, in ogni caso a carico dell'Appaltatore, tutto quanto sarà necessario al completo ripristino della funzionalità di progetto, compresi la ricerca del guasto e il ripristino delle opere murarie e di finitura eventualmente alterate durante le riparazioni (D.P.R. 24 maggio 1988, n. 224). È fatto salvo il diritto dell'Amministrazione al risarcimento dei maggiori oneri e danni conseguenti ai difetti e ai lavori di cui sopra. Per quanto riguarda i difetti dell'opera si fa riferimento all'art. 18 del capitolato generale.

### 7.32. Garanzia decennale per gravi difetti dell'opera

Se nel corso di dieci anni dalla data di consegna, l'opera di cui al presente appalto, che è destinata per sua natura a lunga durata, per delle opere eseguite, rovina in tutto o in parte, ovvero presenta evidente pericolo di rovina o gravi difetti tali da ridurre le normali condizioni di godimento, l'Appaltatore è responsabile (art. 1669 c.c.) ed è tenuto al risarcimento dei danni diretti, indiretti e conseguenti.
In particolare, ai fini del presente articolo, sono da considerare gravi difetti, e quindi da assoggettare a garanzia decennale, il mancato, l'insufficiente o il distorto funzionamento delle seguenti parti dell'opera, il cui elenco è da considerare non esaustivo:
a) dispositivi contro l'umidità e le infiltrazioni d'acqua di qualsiasi tipo, come ad esempio la deumidificazione di pareti e la impermeabilizzazione in copertura;
b) dispositivi per l'allontanamento delle acque di qualsiasi tipo, come ad esempio le fognature per la raccolta delle acque meteoriche compresi i pozzetti, le derivazioni;
c) i rivestimenti esterni, comunque realizzati e compreso il cemento armato a vista, che presentassero pericolo di caduta o rigonfiamenti;
d) i materiali ed apparecchi facenti parte degli impianti elettrici, speciali e meccanici.

## 7.33. Risoluzione amministrativa delle controversie ed accordo bonario

La definizione di eventuali controversie tra l'Impresa appaltatrice e la Stazione appaltante dovrà avvenire secondo le procedure indicate al titolo II parte IV del dlgs 12 aprile 2006 n. 163 (artt. 239 e seguenti)e dall'art. 34 del capitolato generale.

## 7.34. Scioglimento del contratto, fusioni e conferimenti,trasferimento

L'Amministrazione intende avvalersi della facoltà di sciogliere unilateralmente il contratto in qualunque tempo e per qualunque motivo (art. 1671 cc). Nel caso di fallimento, richiesta di concordato preventivo o di morte dell'Appaltatore, o di uno o più soci della ditta, in caso di società, l'Amministrazione può dichiarare senz'altro sciolto il contratto mediante semplice notificazione a mezzo di lettera raccomandata con ricevuta di ritorno: in questo caso non spetta agli aventi causa, o agli eredi dell'Appaltatore, alcun compenso per la parte di contratto non ancora eseguita. Per le cessioni di azienda e gli atti di trasformazione, fusione e scissione, per il trasferimento o l'affitto di azienda relativi ad imprese che eseguono opere pubbliche si applicherà l'art. 116 del dlgs 12 aprile 2006 n. 163. Nel caso di risoluzione del contratto troverà piena applicazione il disposto di cui agli articoli 137 e successivi del C.VII del regolamento generale.

Il Responsabile del Procedimento